SOLAR ELECTRIC



DE

Intelligent
verbinden.

Montage- und Bedienungsanleitung

PIKO-Wechselrichter

3.0 | 3.6 | 4.2 | 5.5 | 7.0 | 8.3 | 10.1

IMPRESSUM

KOSTAL Solar Electric GmbH
Hanferstraße 6
79108 Freiburg i. Br.
Deutschland
Tel. +49 (0)761 477 44 - 100
Fax +49 (0)761 477 44 - 111
www.kostal-solar-electric.com

Haftungsausschluss

Die wiedergegebenen Gebrauchsnamen, Handelsnamen bzw. Warenbezeichnungen und sonstige Bezeichnungen, können auch ohne besondere Kennzeichnung (z. B. als Marken) gesetzlich geschützt sein. Die KOSTAL Solar Electric GmbH übernimmt keinerlei Haftung oder Gewährleistung für deren freie Verwendbarkeit.

Bei der Zusammenstellung von Abbildungen und Texten wurde mit größter Sorgfalt vorgegangen. Trotzdem können Fehler nicht ausgeschlossen werden. Die Zusammenstellung erfolgt ohne Gewähr.

Allgemeine Gleichbehandlung

Die KOSTAL Solar Electric GmbH ist sich der Bedeutung der Sprache in Bezug auf die Gleichberechtigung von Frauen und Männern bewusst und stets bemüht, dem Rechnung zu tragen. Dennoch musste aus Gründen der besseren Lesbarkeit auf die durchgängige Umsetzung differenzierender Formulierungen verzichtet werden.

Software-Version ab FW: 4.00

Inhalt

Danke, dass Sie sich für einen Solar-Wechselrichter PIKO der Firma KOSTAL Solar Electric GmbH entschieden haben!

Wir wünschen Ihnen allzeit gute Energieerträge mit dem PIKO-Wechselrichter und Ihrer Photovoltaik-Anlage.

Wenn Sie technische Fragen haben, rufen Sie einfach unsere Service-Hotline an: +49 (0)761 477 44 - 222

1 Hinweise zu dieser Anleitung

Lesen Sie diese Anleitung sorgfältig durch. Sie enthält wichtige Informationen zur Installation und zum Betrieb des Wechselrichters. Beachten Sie insbesondere die Hinweise zum sicheren Gebrauch. Für Schäden, die durch Nichtbeachtung dieser Anleitung entstehen, haftet die KOSTAL Solar Electric GmbH nicht.

Diese Anleitung ist Teil des Produktes. Sie gilt ausschließlich für die Solar-Wechselrichter PIKO der Firma KOSTAL Solar Electric GmbH. Bewahren Sie die Anleitung auf und geben Sie sie bei Wechsel des Betreibers an den Nachfolger weiter.

Sowohl der Installateur als auch der Nutzer müssen stets Zugang zu dieser Anleitung haben und mit dieser Anleitung, insbesondere mit den Sicherheitshinweisen, vertraut sein.

Zielgruppen

Diese Anleitung, insbesondere Kapitel 6 (‹Installation›) und 7 (‹Inbetriebnahme und Außerbetriebnahme›), richtet sich an den **Fachhandwerker**. Die für den **Betreiber** relevanten Informationen befinden sich in Kapitel 8 (‹Betriebsverhalten des Wechselrichters›) und 9 (‹Anlagenüberwachung›).

Die in dieser Anleitung beschriebenen Wechselrichter unterscheiden sich in bestimmten technischen Einzelheiten. Informationen und Handlungsanweisungen, die nur für bestimmte Gerätetypen gelten, sind entsprechend gekennzeichnet, zum Beispiel „PIKO 4.2/5.5“.

Informationen, die Ihre Sicherheit oder die des Gerätes betreffen, sind besonders hervorgehoben.

⚠ GEFAHR

Nichtbeachtung von Sicherheitshinweisen, die mit dem Signalwort GEFAHR gekennzeichnet sind, kann zu tödlichen Verletzungen führen.

⚠ WARNUNG

Nichtbeachtung von Sicherheitshinweisen, die mit dem Signalwort WARNUNG gekennzeichnet sind, kann zu schweren bzw. dauerhaften Verletzungen führen.

⚠ VORSICHT

Nichtbeachtung von Sicherheitshinweisen, die mit dem Signalwort VORSICHT gekennzeichnet sind, kann zu leichten bzw. reversiblen Verletzungen führen.

ACHTUNG

Nichtbeachtung von Warnhinweisen, die mit dem Signalwort ACHTUNG gekennzeichnet sind, kann zu Sachschäden führen.

---

2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Wechselrichter PIKO wandelt Gleichstrom in symmetrischen, einphasigen (PIKO 3.0/3.6) bzw. dreiphasigen (PIKO 4.2/5.5/7.0/8.3/10.1) Wechselstrom um und speist ihn ins öffentliche Stromnetz ein. Das Gerät darf nur in netzgekoppelten Photovoltaik-Anlagen innerhalb des vorgesehenen Leistungsbereiches und unter den zulässigen Umgebungsbedingungen verwendet werden. Das Gerät ist nicht für den mobilen Einsatz bestimmt.

Bei unsachgemäßer Verwendung können Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Dritter entstehen. Außerdem können Schäden am Gerät und an anderen Sachwerten entstehen. Der Wechselrichter darf nur für den vorgesehenen Verwendungszweck eingesetzt werden.

Haftungsausschluss

Eine andere oder darüber hinaus gehende Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß. Für daraus resultierende Schäden haftet der Hersteller nicht. Änderungen am Wechselrichter sind verboten. Der Wechselrichter darf nur in technisch einwandfreiem und betriebssicheren Zustand verwendet werden. Jede missbräuchliche Verwendung führt zum Erlöschen der Garantie, Gewährleistung und allgemeiner Haftung des Herstellers.

Nur eine sachkundige Elektrofachkraft darf das Gerät öffnen. Der Wechselrichter muss von einer Elektrofachkraft installiert werden, die für die Beachtung der geltenden Normen und Vorschriften verantwortlich ist. Arbeiten, die sich auf das Stromversorgungsnetz des Energieversorgungsunternehmens (EVU) am Standort der Solarenergieeinspeisung auswirken können, dürfen nur durch vom EVU zugelassene Fachkräfte ausgeführt werden.

Hierzu gehört auch die Veränderung der werkseitig voreingestellten Parameter. Der Installateur muss die Vorschriften des EVU beachten. Dessen Vorgaben sind bei der Parametereinstellung stets zu beachten, da ansonsten die ENS (Netzüberwachung) nicht mehr einwandfrei funktioniert.

Transport und Lagerung

Der Wechselrichter wurde vor Auslieferung auf Funktion geprüft und sorgfältig verpackt. Prüfen Sie die Lieferung nach Erhalt auf Vollständigkeit und eventuelle Transportschäden. Reklamationen und Schadensersatzansprüche sind direkt an das jeweilige Frachtunternehmen zu richten.

ACHTUNG

Beschädigungsgefahr bei Abstellen des Wechselrichters auf der Unterseite.

- Wechselrichter nach dem Auspacken immer auf der Rückseite (Kühlkörper) abstellen.

Alle Komponenten des Wechselrichters müssen bei längerer Lagerung vor der Montage in der Originalverpackung trocken und staubfrei aufbewahrt werden.

3 EU-Konformitätserklärung

SOLAR ELECTRIC



EU-Konformitätserklärung

Die Firma

KOSTAL Solar Electric GmbH
Hanferstraße 6
79108 Freiburg i. Br., Deutschland

erklärt hiermit, dass die Wechselrichter

Typ	HW-Stand ≥	SW-Stand ≥
PIKO 3.0 DCS	5x0313	04.00
PIKO 3.6 DCS	5x0313	04.00
PIKO 4.2 DCS	5x0313	04.00
PIKO 5.5 DCS	5x0313	04.00
PIKO 7.0 DCS	5x0000	04.00
PIKO 7.0 AD	5x0000	04.00
PIKO 8.3 DCS	5x0316	04.00
PIKO 8.3 AD	5x0000	04.00
PIKO 10.1 DCS	5x0316	04.00
PIKO 10.1 AD, basic	5x0000	04.00

auf die sich diese Erklärung bezieht, mit folgenden Richtlinien bzw. Normen übereinstimmen.

EMV-Direktive 2004/108/EC

DIN EN 61000-3-2:2006 + A1:2009 + A2:2009 (Oberschwingungsströme)
DIN EN 61000-3-3:2008 (Flicker)
DIN EN 61000-6-2:2005 + AC:2005 (Störfestigkeit Industriebereich)
DIN EN 61000-6-3:2007 + A1:2011 (Störaussendung Wohnbereich)

Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EC

DIN EN 50178:1998 (Elektronische Betriebsmittel in Starkstromanlagen)

Diese Erklärung gilt für alle identischen Exemplare des Erzeugnisses. Die Erklärung verliert ihre Gültigkeit, falls an dem Gerät eine Änderung vorgenommen oder dieses unsachgemäß angeschlossen wird.

KOSTAL Solar Electric GmbH – 2012-04-25

Werner Palm
(Geschäftsführer)

Dr. Armin von Preetzmann
(Bereichsleiter Entwicklung)

Diese Erklärung bescheinigt die Übereinstimmung mit den genannten Richtlinien, beinhaltet jedoch keine Zusicherung von Eigenschaften. Die Sicherheitshinweise der mitgelieferten Produktdokumentation sind zu beachten!

Abbildung 1: *EU-Konformitätserklärung*

4 Grundlegende Sicherheitshinweise

Nicht sachgemäßes Handeln kann bei der Installation und beim Betrieb von Wechselrichtern zu lebensgefährlichen Situationen durch Stromschlag führen.

Außerdem können bei Nichtbeachten dieser Anleitung die im Betrieb möglichen hohen Oberflächentemperaturen der Kühlkörper Ursache für Verbrennungen und sogar von Bränden sein.

Beachten Sie daher unbedingt alle Sicherheitshinweise in dieser Anleitung.

Sicherheitskennzeichnungen

Die vom Hersteller auf dem Gehäuse angebrachten Schilder und Kennzeichnungen dürfen nicht verändert oder entfernt werden.

Fachgerechte Installation

Der Installateur muss die im Land gültigen örtlichen Installationsvorschriften kennen und beachten.

Der Installateur muss mit dieser Anleitung vertraut sein und die Anweisungen befolgen.

Elektromagnetische Felder



Gefahr durch elektromagnetische Felder!
Bei Personen mit Herzschrittmachern, metallischen Implantaten oder Hörgeräten kann es zu einer gesundheitlichen Schädigung kommen.
Diese Personen sollten vor Betreten einer Anlage mit Wechselrichter ihren Arzt befragen.

Öffnen des Geräts

Nur eine Elektrofachkraft darf das Gerät öffnen und daran arbeiten.



Im Betriebszustand liegen im Wechselrichter lebensgefährliche Spannungen an.

- Gerät vor allen Arbeiten vollständig (DC-Seite und AC-Seite) spannungsfrei schalten.
- Nach Freischaltung mindestens fünf Minuten warten, bis die Kondensatoren entladen sind.

Trennen von Leitungen



Verbrennungen durch Lichtbögen!
Im Betriebszustand dürfen keinesfalls Leitungen aus dem Gerät gezogen werden, da gefährliche Lichtbögen entstehen können.
Zuerst DC-Seite spannungsfrei schalten, dann Steckverbinder ziehen!

Trennen der DC-Seite bei Geräten mit DC-Lasttrennschalter

Der DC-Lasttrennschalter ist kein Freischalter zur vollständigen Trennung. Der Wechselrichter ist erst dann vollständig vom PV-Generator getrennt, wenn auch die Steckverbinder getrennt sind.

Das Stecken und Trennen der Steckverbinder unter Spannung – aber nicht unter Last – ist möglich.

Berühren des Wechselrichters beim Betrieb



Einzelne Gehäuseteile, insbesondere die Kühlkörper, können im Betrieb über 80 °C heiß werden.

- Keine heißen Bauteile berühren.
- Gerät vor Wartungsarbeiten abkühlen lassen.

Brandgefahren vermeiden



Einzelne Gehäuseteile, insbesondere die Kühlkörper, können im Betrieb über 80 °C heiß werden.

- Vorschriften bei der Auswahl des Montageortes einhalten.
- Lüftungsöffnungen immer frei halten.
- Gerät nicht zustellen.
- Brennbare bzw. entzündliche Stoffe nicht in der Nähe des Wechselrichters lagern.

5 Geräte- und Systembeschreibung

Funktion

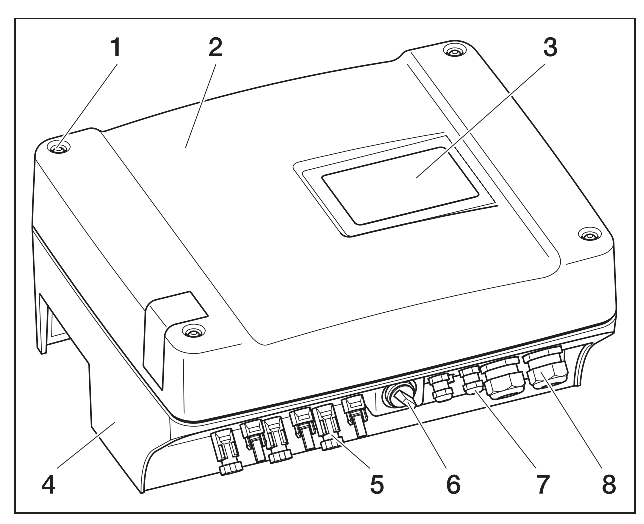


Abbildung 2: *Wechselrichter PIKO*

1 *Schrauben*
2 *Deckel*
3 *Display*
4 *Gehäuse*
5 *Steckverbinder bzw. Kabelöffnungen zum Anschluss der Solarmodule*
6 *DC-Lasttrennschalter*
7 *Kabelöffnungen für optionale Kommunikation*
8 *Öffnung für Netzzuleitung*

Die Solar-Wechselrichter PIKO sind leistungsstarke, transformatorlose String-Wechselrichter. Sie wandeln den von Photovoltaik-Modulen erzeugten Gleichstrom in symmetrischen, einphasigen (PIKO 3.0/3.6) bzw. dreiphasigen (PIKO 4.2/5.5/7.0/8.3/10.1) Wechselstrom um und speisen ihn ins öffentliche Versorgungsnetz ein. Eine vom öffentlichen Netz unabhängige Stromerzeugung („Inselbetrieb“) ist nicht möglich.

Durch die Drei-Phasen-Technologie verbinden PIKO 4.2/5.5/7.0/8.3/10.1 die Stabilität und Langlebigkeit großer Zentralwechselrichter mit der Flexibilität und dem hohen Wirkungsgrad von transformatorlosen String-Wechselrichtern.

Zur Netzüberwachung verwenden die einphasigen Wechselrichter PIKO 3.0/3.6 das moderne und störsichere Phase-Shifting-Verfahren.

Um den Wirkungsgrad zu verbessern, benutzen PIKO 4.2/5.5/7.0/8.3/10.1 bei geringer Eingangsleistung (weniger als 10 Prozent der Nennleistung) nur eine oder zwei Phasen zur Stromeinspeisung. Das Gerät wählt die Phase jedes Mal nach dem Zufallsprinzip aus.

Die PIKO-Wechselrichter sind mit integriertem DC-Lasttrennschalter ausgestattet. Es ist deshalb kein externer Trennschalter erforderlich. Die Solarmodule werden über Steckverbinder am Wechselrichter angeschlossen.

Die Wechselrichter PIKO sind in unterschiedlichen Leistungsgrößen erhältlich (siehe Tabelle 22, Seite 63) und bieten Ihnen höchste Flexibilität bei der Konfiguration Ihrer Solaranlage. Dies wird erreicht durch einen weiten DC-Eingangsspannungsbereich und unabhängige MPP-Regler für jeden Eingang, die den Anschluss von Solarmodulen in verschiedenen Konstellationen (Ausrichtung, Neigung, Anzahl, Typ) ermöglichen. Um die Erträge und Betriebsdaten Ihrer Photovoltaikanlage komfortabel anzuzeigen, hat der Wechselrichter einen Webserver integriert, siehe Kapitel 7.2.1.

Hinweis: Die Wechselrichter gibt es in zwei Baureihen:
kleine Baureihe: PIKO 3.0/3.6/4.2/5.5
große Baureihe: PIKO 7.0/8.3/10.1

Die kleine Baureihe ist mit dem Kommunikationsboard I und die große Baureihe mit dem Kommunikationsboard II ausgestattet. Die Baureihen haben unterschiedliche Displays (siehe Abb. 3 und Abb. 4).

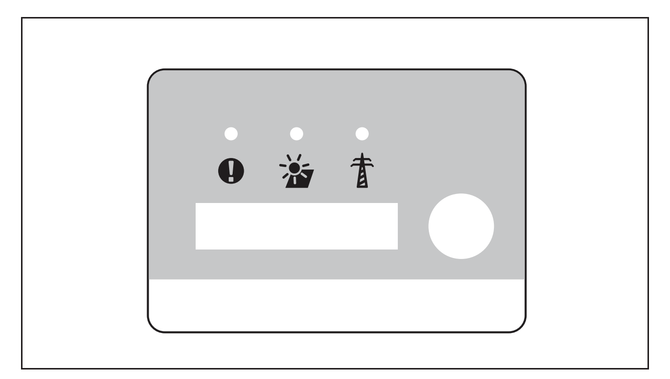


Abbildung 3: *Display* PIKO 3.0/3.6/4.2/5.5 *(mit Kommunikationsbaord I)*

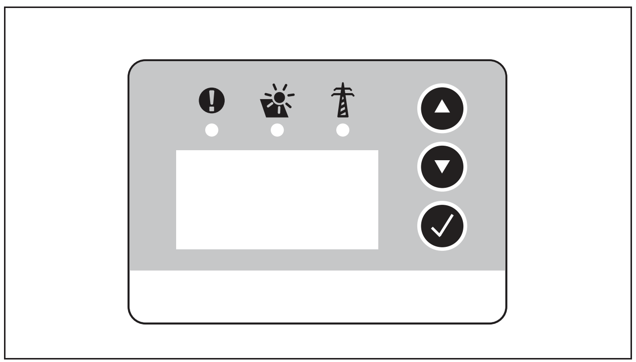


Abbildung 4: *Display* PIKO 7.0/8.3/10.1 *(mit Kommunikationsboard II)*

Lichtbogenerkennung

In einer PV-Anlage können Lichtbögen entstehen. Diese Lichtbögen können Schäden verursachen. Die Wechselrichter PIKO 7.0 AD/8.3 AD/10.1 AD sind mit einer Lichtbogenerkennung ausgestattet

Lichtbogenarten

Es gibt zwei Arten von Lichtbögen:

— Serielle Lichtbögen
— Parallele Lichtbögen

Serielle Lichtbögen entstehen an beschädigten DC-Leitungen oder an lockeren Kontaktstellen. Diese Lichtbögen treten in PV-Anlagen öfter auf, als parallele Lichtbögen.

Parallele Lichtbögen können zwischen dem Plus- und Minuspol der Anlage oder an einzelnen Teilgeneratoren entstehen. Lichtbögen sind gefährlich. Sie zerstören zum einen die Komponenten, an denen sie entstehen und zum anderen kann hohe Temperatur einen Brand in der PV-Anlage auslösen.

Die Lichtbogenerkennung überwacht die PV-Anlage auf Lichtbögen. Sie stellt fest, in welchem String ein Lichtbogen auftritt. Die Lichtbogenerkennung unterscheidet, ob es sich um einen seriellen oder parallelen Lichtbogen handelt. Im Falle eines seriellen Lichtbogens schaltet der Wechselrichter den betroffenen String ab. Dadurch wird der Lichtbogen gelöscht. Ein paralleler Lichtbogen wird als Fehlermeldung ausgegeben.

Störung „Lichtbogen“

Tritt ein Lichtbogen auf, dann erscheint im Display die Meldung „Störung Lichtbogen“. Die rote LED leuchtet dauerhaft, die gelbe LED blinkt im 5-Sekunden Rhythmus und es ist ein Signalton zu hören. Der Wechselrichter schaltet den betroffenen String ab.

Nach 30 Sekunden versucht der Wechselrichter den betroffenen String wieder zuzuschalten. Hat der Wechselrichter einen Lichtbogen viermal innerhalb 30 Minuten erkannt, dann schaltet der Wechselrichter den defekten String ganz ab.

Die Lichtbogenerkennung kann über das Kommunikationsboard II - Menü deaktiviert werden (default „Ein“). Die aufgetretenen Störungen werden im Wechselrichter aufgezeichnet.

Störung quittieren

Für die Quittierung der Fehlermeldung muss der DC-Trennschalter aus- und wieder eingeschaltet werden. Anschließend startet der Wechselrichter normal. Tritt erneut ein Lichtbogen auf, dann verhält sich der Wechselrichter wie bereits beschrieben.

Da ein paralleler Lichtbogen technisch vom Wechselrichter nicht gelöscht werden kann, wird dieser nur als Meldung im Display angezeigt. Zusätzlich ertönt der Signalton und die rote LED leuchtet. Nach Quittierung der Fehlermeldung verschwindet die Meldung im Display.

Hinweis: Bei jeder Störung "Lichtbogen" sollte die gesamte Installation der PV-Anlage auf Beschädigungen überprüft werden. Informieren Sie ggf. Ihren Installateur.

Hinweis: In seltenen Einzelfällen können Fehlalarme auftreten, die außerhalb der PV-Anlage ausgelöst wurden. Ursachen für solche Fehlalarme können z.B. Trafostationen oder große Stromverbraucher sein.

WICHTIG: Unter gewissen Umständen (z. B. bei Zuleitungen >60m) können Lichtbögen nicht erfasst werden. Daher ist eine regelmäßige Wartung der PV-Anlage unerlässlich. Eine regelmäßige Überprüfung der Installation muss trotz Lichtbogenerkennung erfolgen!

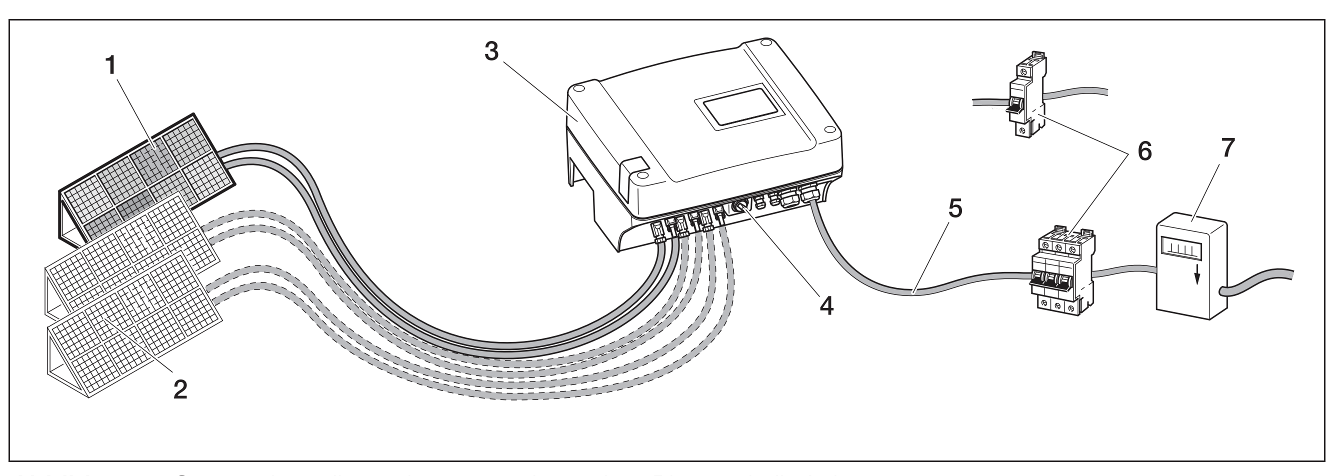


Abbildung 5: *Systemdarstellung einer netzgekoppelten Photovoltaik-Anlage*

1 *PV-String 1*
2 *PV-String 2 und 3 (optional)*
3 *Wechselrichter*
4 *Elektronischer DC-Lasttrennschalter*
5 *AC-Netzzuleitung*
6 *Einphasiger oder dreiphasiger AC-Leitungsschutz (Auslegung siehe Tabelle 2, Seite 18)*
7 *Einspeisezähler*

Eingänge

Die Funktion des PIKO beruht auf dem sogenannten String-Konzept: Dabei wird eine begrenzte Anzahl von Solarmodulen (abhängig von der gewünschten Leistung unter Berücksichtigung der maximalen Eingangsspannung) in Reihe zu einem String geschaltet, der mit dem Wechselrichter verbunden wird. Die Anzahl der Strings ist abhängig von der Konfiguration der Solaranlage.

Die Strings werden über Steckverbinder am Wechselrichter angeschlossen.

Je nach Gerätetyp sind ein, zwei oder drei getrennt regelbare Eingänge verfügbar. Teilweise können Eingang eins und zwei parallel geschaltet werden, um einen höheren Eingangsstrom zu ermöglichen (siehe Tabelle 3, Seite 18). Bei PIKO 5.5 ist keine Parallelschaltung möglich.

Die höchsten Erträge erreichen Sie bei einer möglichst hohen Eingangsspannung. Diese erreichen Sie, indem Sie bei gleicher Leistung möglichst wenige Eingänge belegen. Ein Beispiel: Für die Installation von 48 Solarmodulen belegen Sie besser zwei Eingänge mit je 24 Modulen als drei Eingänge mit je 16 Modulen.

Beachten Sie immer die Leistungsangaben auf dem Typenschild!

Eigenverbrauch

Alle PIKO-Wechselrichter sind so ausgelegt, dass der erzeugte Strom teilweise oder ganz selbst genutzt werden kann.

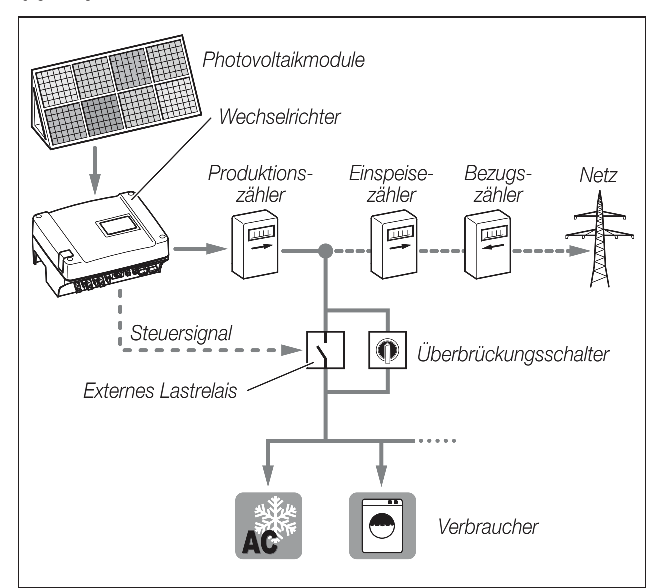


Abbildung 6: *Mögliche Konfiguration für Eigenverbrauch*

Der Schaltausgang ist ein potenzialfreier Schließer und kann bis max. 100 mA belastet werden.

Hinweis: Zwischen Wechselrichter und Verbraucher muss ein externes Lastrelais installiert werden. Es darf kein Verbraucher direkt am Wechselrichter angeschlossen werden!

Die Beschreibung über den elektrischen Anschluss finden Sie im Abschnitt “Schaltausgang (S0/AL-OUT) anschließen” auf Seite 35.

Die Beschreibung der Konfiguration des Wechselrichters finden Sie im Abschnitt “Funktion des Schaltausgangs einstellen” auf Seite 44.

Wirkleistungs- und Blindleistungssteuerung

Die Begriffe

Im Stromnetz gibt es drei elektrische Leistungsarten:

— Wirkleistung (W)
— Blindleistung (Var)
— Scheinleistung (VA)

Wirkleistung

Wirkleistung ist jene elektrische Leistung, die von einem ohmischen Verbraucher umgewandelt wird. Ohmsche Verbraucher sind Geräte, die keine Spule und Kondensatoren besitzen (z. B. Wärmestrahler, Elektroherde, Glühbirnen). Die Wirkleistung wird von gängigen Stromzählern erfasst. Somit wird nur die Wirkleistung berechnet bzw. bezahlt.

Der Wirkleistungstrom ist „in Phase“. Das heißt Strom und Spannung sind synchron.Beide erreichen zum gleichen Zeitpunkt den Nullpunkt und den Höchstwert.

Blindleistung

Blindleistung ist jene elektrische Leistung, die von induktiven und kapazitiven Verbrauchern umgewandelt wird. Induktive Verbraucher sind Spulen. Kapazitve Verbraucher sind Kondensatoren.

Diese Verbraucher benötigen elektrische Energie um das magnetische bzw.das elektrische Feld aufzubauen. Diese Leistung wird Blindleistung genannt. Geräte mit Motoren und Kondensatoren (z.B. Waschmaschine) beziehen aus dem Netz Blindleistung.

Die Blindleistung wird von gängigen Stromzählern nicht erfasst. Sie belastet aber wie die Wirkleistung das Stromnetz. Der Blindleistungstrom ist "phasenverschoben". Das heißt Strom und Spannung erreichen zum unterschiedlichen Zeitpunkt den Nullpunkt und den Höchstwert.

Die Phasenverschiebung durch induktive und kapazitive Verbraucher verringert die Stabilität des Stromnetzes und muss ausgeglichen (kompensiert) werden. Die Kompensation von Blindleistung benötigt elektrische Leistung. Diese benötigte Energie muss von den Stromerzeugern kostenfrei zur Verfügung gestellt werden.

Scheinleistung

Scheinleistung ist die Gesamtleistung, bestehend aus Wirk- und Blindleistung. Die Berechung der elektrischen Leistungen erfolgt durch die geometrische Addierung mit den Winkelfunktionen (cos φ, sin φ und tan φ).

Verschiebungsfaktor cos φ

Die Größe der Wirk- Blind- und Scheinleistung lässt mit dem Verschiebungsfaktor cos φ festlegen. Je kleiner der Faktor cos φ ist, desto kleiner ist die Wirkleistung und desto größer ist die Blindleistung.

Hinweis: Die Verschiebungsfaktoren cos φ werden mit der Parametrierungssoftware PARAKO eingestellt und dadurch die Größe der Blindleistung festgelegt.
Die Software erhalten Sie vom Support.

VDE-Anwendungsregel (VDE-AR-N 4105) und EEG 2012

Seit 01.01.2012 gelten in Deutschland neue Anwendungsregeln für PV-Anlagen. Massgebend sind die VDE-Anwendungsregel (VDE-AR-N 4105) und das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG). Die PIKO-Wechselrichter erfüllen die aktuell geforderten Normen und Richtlinien.

Hinweis: Sollte die PV-Anlage das EEG 2012 nicht erfüllen, kann der Netzbetreiber die Einspeisevergütung reduzieren oder ganz streichen.

Bei der Umsetzung der neuen Anwendungsregel sind folgende Punkte relevant:

— Frequenzabhängige Wirkleistungsteuerung
— Wirkleistungsteuerung mit einem Rundsteuersignalempfänger
— Feste Begrenzung der Einspeiseleistung auf 70% der PV-Leistung
— Bereitstellung von Blindleistung
— Schieflastregelung

Frequenzabhängige Wirkleistungsteuerung

Bisher sollten Wechselrichter beim Überschreiten der oberen Frequenzgrenze von 50,2 Hz sofort vom Netz getrennt werden. Durch abruptes Abschalten von großen Erzeugungsanlagen kann die Netzstabilität negativ beeinflusst werden. Daher wird die Lösung der Wirkleistungsreduzierung bei Überfrequenz gefordert.

Das heißt dass Wechselrichter beim Überschreiten der 50,2 Hz nicht vom Netz getrennt werden müssen, sondern die Wirkleistung reduziert wird. Diese Wirkleistung wird dann pro Hz um 40% reduziert. Erreicht die Frequenz 51,5 Hz muss sich der Wechselrichter sofort vom Netz trennen.

Wirkleistungsteuerung mit einem Rundsteuersignalempfänger

Die Wirkleistung des PIKO-Wechselrichters kann direkt vom Energieversorgungsunternehmen (EVU) über einen Rundsteuer-Signal-Empfänger gesteuert werden. Mit dieser Technik kann lässt sich die erzeugte Leistung in vier Stufen regeln (siehe Abb.7).

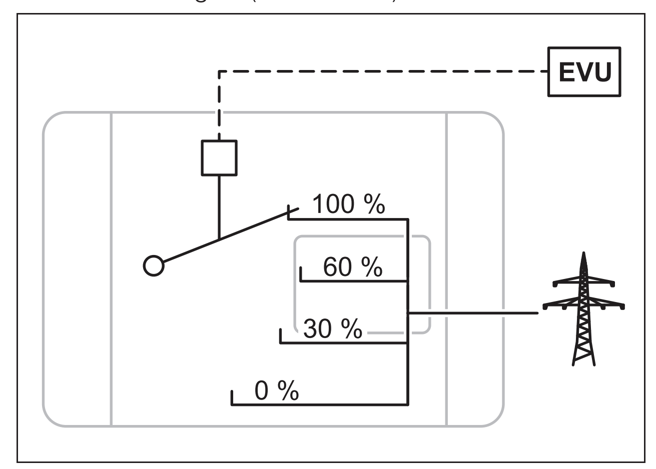


Abbildung 7: *Wirkleistungsteuerung mit einem Rundsteuersignalempfänger*

Hinweis: Bei allen PIKO-Wechselrichtern kann der Rundsteuer-Signal-Empfänger direkt ohne zusätzliches Gerät angeschlossen werden (siehe Abschnitt "Rundsteuerempfänger zur Wirkleistungssteuerung anschließen" auf Seite 40). Die Regelung wird im Webserver des Wechselrichters aktiviert (Option „Funktion analoge Eingänge: Wirkleistungsteuerung").

Feste Begrenzung der Einspeiseleistung auf 70% der PV-Leistung

Sollte die Wirkleistungsteuerung mit einem Rundsteuersignalempfänger nicht realisierbar sein, dann ist laut Erneuerbare-Energien-Gesetz 2012 (EEG 2012) die Einspeiseleistung generell auf 70% der PV-Leistung zu reduzieren.

Die Reduzierung wird mit der Parametrierungssoftware PARAKO vorgenommen.

Bereitstellung von Blindleistung

Ab einer Anlagenscheinleistung von 3,68 kVA muss dem Energieversorger ein Teil der erzeugten Leistung als Blindleistung abgeben werden.

Mit der Parametrierungssoftware PARAKO kann die Blindleistung wie folgt vorgegeben werden:

cos φ	Ein Wert für cos φ wird vorgegeben
cos φ (P)	Es wird eine Wirkleistungskennlinie vorgegeben

Tabelle 1: *Blindleistungssteuerung mit* PARAKO

Zusätzlich kann der Verschiebungsfaktor cos φ durch einen Rundsteuersignalempfänger ferngesteuert werden.

Schieflastregelung:

Damit das Stromnetz stabil bleibt, muss es gleichmäßig belastet werden. Einphasige Einspeisung führt zu einer ungleichmäßige Belastung (Schieflast) im Netz.

Die maximale zulässige Schieflast gemessen zwischen den Phasen beträgt 4,6kVA.

Hinweis: Diese Regelung muss nur bei Verwendung der einphasigen PIKO-Wechselrichter beachtet werden. Es darf nur ein *PIKO 3.0* oder nur *PIKO 3.6* an eine Phase angeschlossen werden.

Weitere Informationen dazu erhalten Sie bei unserer Service-Hotline (+49 (0)761 477 44 - 222).

Lieferumfang

Die Verpackung enthält:

— 1 Wechselrichter (*1*)
— 1 Wandhalterung (nicht bei Austauschgeräten) (*2*)
— 1 CD mit Bedienungsanleitungen (*3*)
— 1 Polybeutel mit:
  – 2 Versiegelungskappen (3-polig, 5-polig) zum Verplomben der AC-Anschlussklemme (in Italien vorgeschrieben) (*4*)
  – Montagezubehör: 4 Schrauben DIN 571 A2 6×45,
    4 Dübel mit Durchmesser 8 mm und Länge 40 mm,
    1 Schneidschraube DIN 7516 Form A verzinkt M4×10) (*5*)
  – 2 Drahtbrücken zur Parallelschaltung (nicht bei allen Geräten möglich) (*6*)
  – Dichtstopfen für die Verschraubung des Netzwerkkabels (*7*)
  – 2 Isolierkappen (*8*)
— Polybeutel mit je (Anzahl Polybeutel entsprechend der Stringeingänge):
  – 2 Gegenstücke für Steckverbinder (*9*) (1 × Stecker, 1 × Buchse)

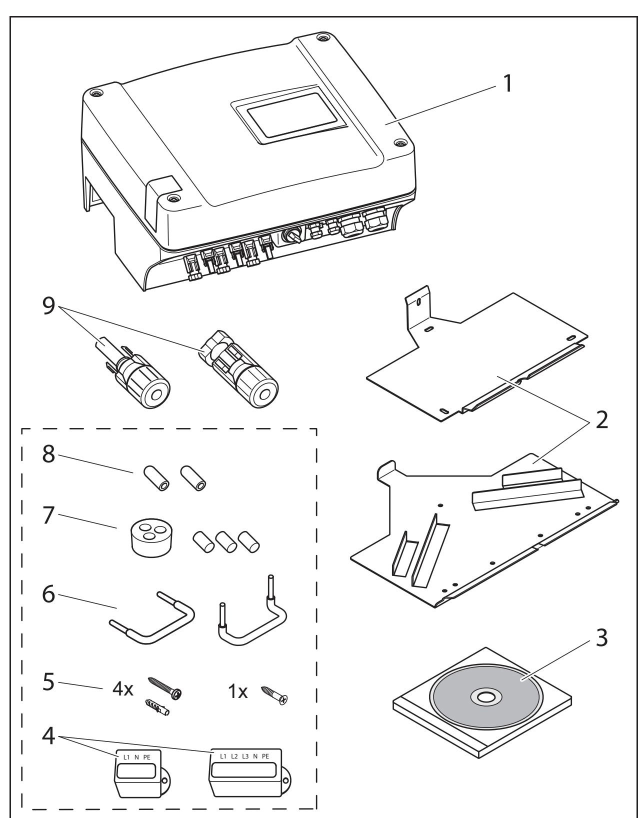


Abbildung 8: *Lieferumfang*

6 Installation

⚠ **GEFAHR**

Lebensgefahr durch Stromschlag!

Bei allen Arbeiten am Wechselrichter und an den Zuleitungen gilt:

- Gerät AC-seitig und DC-seitig spannungsfrei schalten.
- Spannungsversorgung gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten sichern.
- Mindestens fünf Minuten warten, bis die Kondensatoren des Wechselrichters entladen sind.
- Gerät und Leitungen auf Spannungsfreiheit prüfen.
- Vor der Installation kontrollieren, ob das örtliche Stromnetz und die Leistung der Photovoltaikmodule zu den technischen Daten des Wechselrichters passen. Typenschild beachten.
- Die angegebene Montagereihenfolge einhalten: Erst Wechselrichter sicher montieren, dann elektrisch anschließen.
- VDE-Sicherheitsvorschriften, alle nationalen Vorschriften des Verwendungslandes sowie Anschluss- und Sicherheitsvorschriften des örtlichen Energieversorgers beachten.
- Auf saubere Montage achten: In den Wechselrichter dürfen kein Schmutz, keine Fremdkörper und keine Feuchtigkeit gelangen.

6.1 Montage

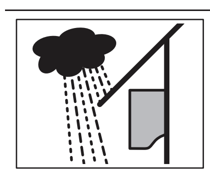
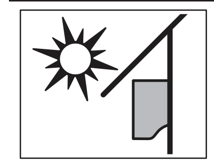
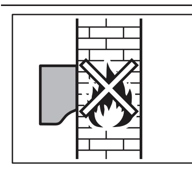
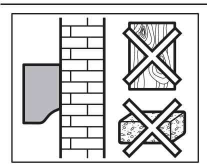
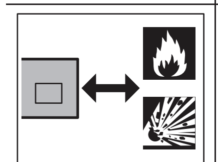
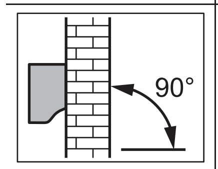
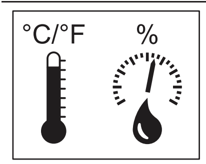
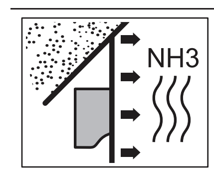
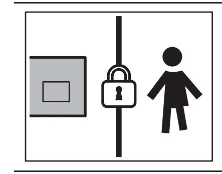
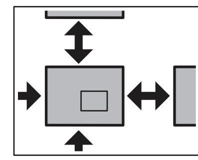
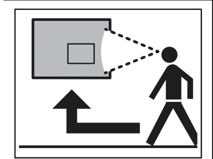
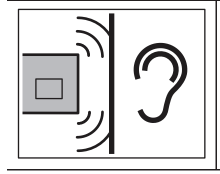
⚠ **GEFAHR**

Lebensgefahr durch nicht fachgerechte Montage!

Eine nicht fachgerechte Montage kann lebensgefährliche Situationen schaffen. Außerdem können der Wechselrichter und daran angeschlossene Komponenten beschädigt werden und die Brandgefahr kann sich erhöhen.

Montageort wählen

Hinweis: Beachten Sie die folgende Anweisung bei der Auswahl des Montageorts. Bei Nichtbeachtung können die Garantieansprüche eingeschränkt werden oder ganz verfallen.

	Wechselrichter vor Regen- und Spritzwasser schützen.
	Wechselrichter vor direkter Sonneneinstrahlung schützen.
	Wechselrichter auf nicht entflammbarer Montagefläche montieren.
	Wechselrichter auf stabiler Montagefläche montieren, die das Gewicht des Wechselrichters sicher tragen kann. Gipskartonwände und Holzverschalungen sind nicht zulässig.
	Ausreichenden Sicherheitsabstand zu brennbaren Materialien und explosionsgefährdeten Bereichen in der Umgebung sicherstellen.
	Wechselrichter auf senkrechter Montagefläche montieren.
	Die Umgebungstemperatur muss zwischen -20 °C und +60 °C liegen. Die Luftfeuchtigkeit muss zwischen 0 % und 95 % (nicht kondensierend) liegen.
	Wechselrichter vor Staub, Verschmutzung und Ammoniakgasen schützen. Räume und Bereiche mit Tierhaltung sind als Montageort nicht zulässig.
	Wechselrichter unzugänglich für Kinder montieren.
	Mindestabstände zu weiteren Wechselrichtern und benötigten Freiraum einhalten (siehe Short manual Seite 20 und Abb. 9, Seite 16).
	Wechselrichter muss gut zugänglich und Display gut sichtbar sein.
	Wechselrichter kann im Betrieb Geräusche verursachen. Wechselrichter so montieren, dass Menschen durch die Betriebsgeräusche nicht gestört werden können.

Wandhalterung montieren und Wechselrichter einhängen

- Markieren Sie am Montageort die Positionen der Bohrungen, indem Sie die Wandhalterung als Bohrschablone benutzen.

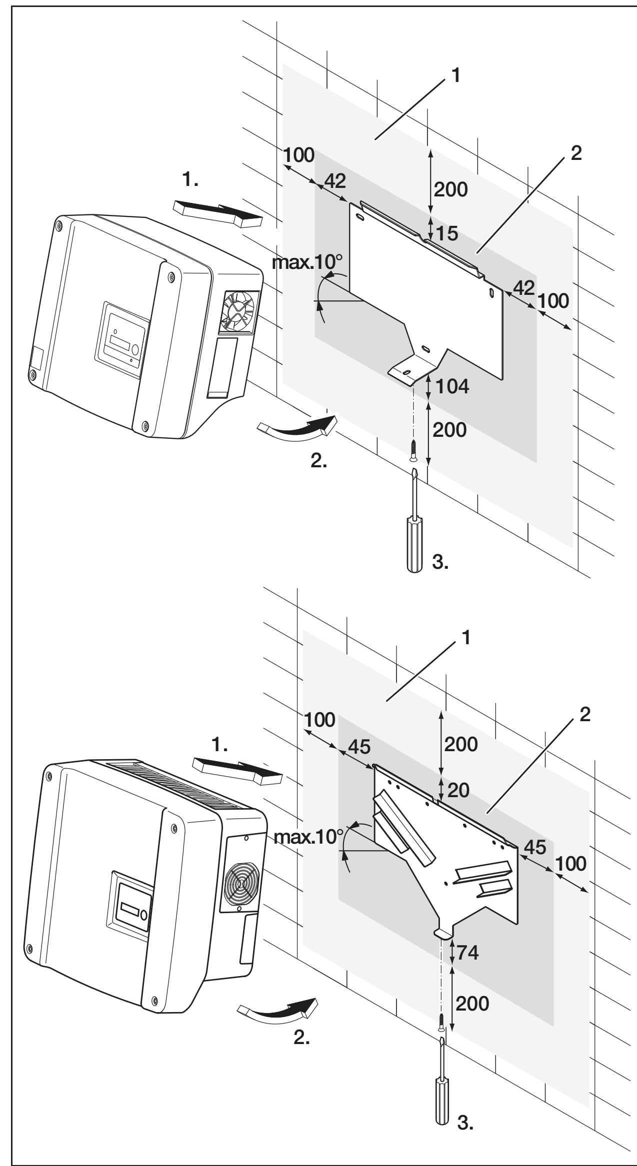


Abbildung 9: *Wechselrichter montieren (oben: PIKO 3.0/3.6/4.2/5.5, unten: PIKO 7.0/8.3/10.1)*

1 Benötigter Freiraum zur Kühlung
2 Außenmaße des Wechselrichters

- Bohren Sie die Löcher und setzen Sie, falls erforderlich, Dübel ein.
- Schrauben Sie die Wandhalterung auf den vorgesehenen Untergrund. Benutzen Sie dazu die mitgelieferten Schrauben.
- Hängen Sie den Wechselrichter in die Wandhalterung ein.
- Befestigen Sie den Wechselrichter an der Unterseite mit der mitgelieferten Schraube.

6.2 Elektrischer Anschluss

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag!

Wenn blanke, spannungsführende Leitungen sich berühren, kann ein lebensgefährlicher Lichtbogenkurzschluss entstehen.

- Entfernen Sie nur so viel Kabelisolierung wie nötig. Die Isolierung muss bis dicht an die Klemme reichen.

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag!

Beim Abisolieren können Metallsplitter in den Wechselrichter fallen. Durch Kontakt mit spannungsführenden Bauteilen kann im Betrieb ein lebensgefährlicher Lichtbogenkurzschluss entstehen.

- Isolieren Sie die Leitungen niemals über dem Wechselrichter ab.

Gehäuse öffnen

- Lösen Sie die vier Schrauben des Deckels und nehmen Sie vorsichtig den Deckel ab.

6.3 AC-Seite anschließen

- Drehen Sie die Kabelverschraubung für die Netzzuleitung auf (*1* in Abbildung 10).

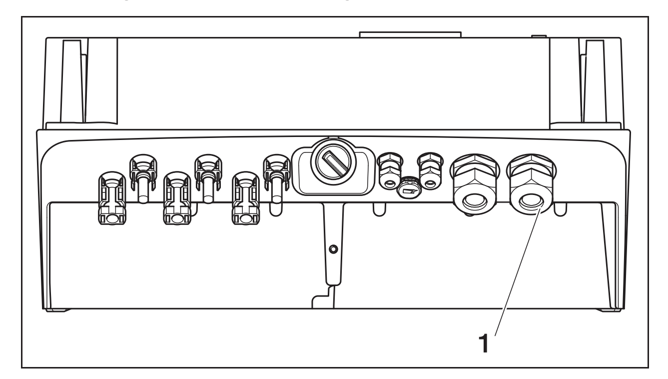


Abbildung 10: *Anschlüsse am Gehäuse*

1 Kabelverschraubung für Netzzuleitung

- Drücken Sie mit einem Schraubendreher o. Ä. den Blindstopfen und den Dichtring **von innen nach außen** aus der Verschraubung. Lösen Sie den Dichtring vom Blindstopfen.

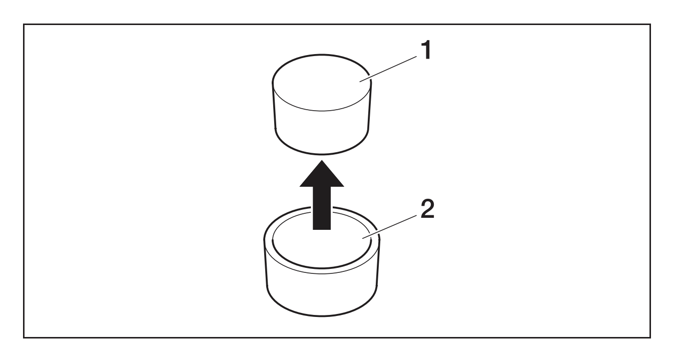


Abbildung 11: *Blindstopfen aus Dichtring herausdrücken*

1 Blindstopfen
2 Dichtring

Wir empfehlen eine Netzzuleitung vom Typ NYM-J 5×2,5 (für einphasigen Anschluss NYM-J 3×2,5). Der Außendurchmesser des Kabels kann 9…17 mm betragen, der Querschnitt der Einzeladern darf bei flexiblen Leitungen max. 4 mm² betragen und bei starren Leitungen max. 6 mm². Bei dreiphasiger Netzeinspeisung sind die Ströme geringer als bei einphasiger Einspeisung, sodass die Leitungsquerschnitte geringer sein dürfen. Bei flexiblen Leitungen empfehlen wir den Einsatz von Aderendhülsen.

- Entfernen Sie soweit wie nötig die Ummantelung und die Isolierung der Netzzuleitung.
- Fädeln Sie erst die abgeschraubte Überwurfmutter (*4* in Abbildung 12) und dann den Dichtring (*3* in Abbildung 12) auf die Netzzuleitung.
- Führen Sie die Netzzuleitung durch die Kabeldurchführung ins Innere des Wechselrichters.
- Fädeln Sie die Versiegelungskappe (Abbildung 13) auf die Netzzuleitung. Die Versiegelungskappe ist in Italien vorgeschrieben.

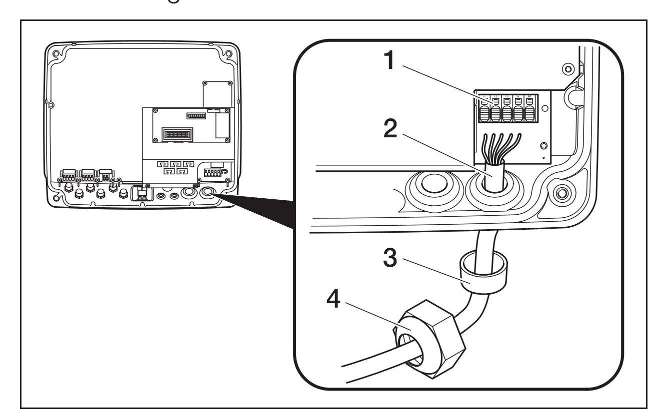


Abbildung 12: *Netzzuleitung verlegen*

1 AC-Anschlussklemme (fünfpolig; bei PIKO 3.0/3.6: dreipolig)
2 Netzzuleitung
3 Dichtring
4 Überwurfmutter

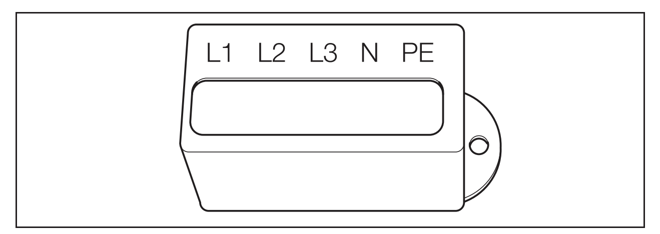


Abbildung 13: *Versiegelungskappe für AC-Anschlussklemme*

Hinweis: Zum Anschluss der AC- und DC-Leitungen verfügt der Wechselrichter über Federzug-Klemmleisten (Abbildung 14).

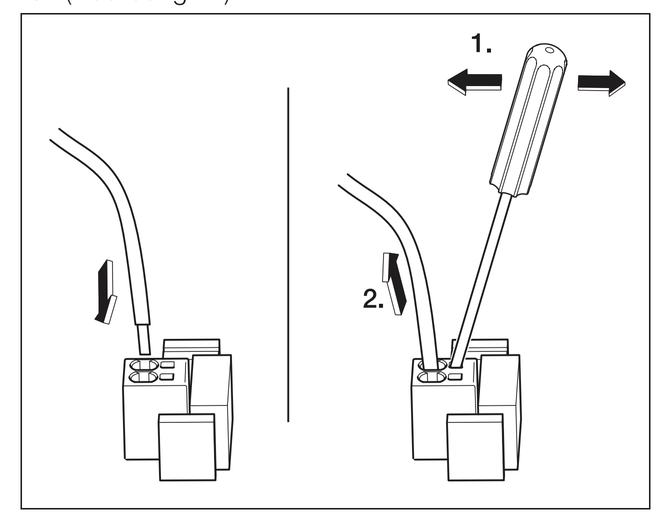


Abbildung 14: *Federzug-Klemmleiste: Kabel befestigen (links), Kabel lösen (rechts)*

- Schließen Sie die Adern der Netzzuleitung entsprechend der Beschriftung an der AC-Anschlussklemme an (Abbildung 15).

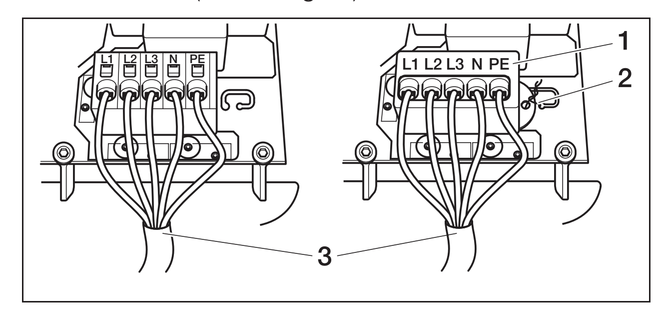


Abbildung 15: *Netzzuleitung angeschlossen (links ohne Versiegelungskappe, rechts mit Versiegelungskappe (abgebildet PIKO 7.0/8.3/10.1)*

1 Versiegelungskappe
2 Siegeldraht
3 Netzzuleitung

- Setzen Sie die Versiegelungskappe auf den Klemmenblock und bringen Sie das Siegel an. Die Versiegelungskappe ist in Italien vorgeschrieben.

- Schrauben Sie die Überwurfmutter mit innenliegendem Dichtring und Stopfen fest auf die Kabelverschraubung.

Hinweis: Die Kabelverschraubung dichtet einerseits das Gehäuse gegen Feuchtigkeit ab und entlastet andererseits das Kabel, damit es nicht unter seinem eigenen Gewicht aus den Klemmen gezogen wird.

- Prüfen Sie, ob alle Leitungen fest sitzen und sich nicht selbsttätig lösen können.
- Schalten Sie den Stromverteiler spannungsfrei und sichern Sie die Spannungsversorgung gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten. Prüfen Sie, ob der Stromverteiler spannungsfrei ist.
- Verlegen Sie die Netzzuleitung vom Wechselrichter zum Stromverteiler.
- **WARNUNG! Brandgefahr durch Überstrom und Erwärmung der Netzzuleitung.** Bauen Sie in die Netzzuleitung zwischen Wechselrichter und Einspeisezähler einen Leitungsschutzschalter (siehe Tabelle 2) zur Sicherung gegen Überstrom ein.

	PIKO		
	3.0 3.6	**4.2 5.5 7.0 8.3**	**10.1**
Typ	einpolig	dreipolig	
Auslösecharakteristik	B		
Bemessungsstrom	25 A	16 A	25 A

Tabelle 2: *Empfohlene AC-Leitungsschutzschalter*

- Schalten Sie **noch nicht** die Spannung ein.

6.4 DC-Seite anschließen

Die Anzahl der anzuschließenden Strings ist abhängig von der Konfiguration der Photovoltaikanlage. Schließen Sie zuerst String 1 an, dann, sofern vorhanden, String 2 und String 3.

Der Querschnitt der DC-Leitungen sollte so groß wie möglich sein, maximal 4 mm² für flexible Leitungen und 6 mm² für starre Leitungen.

Die DC-Leitungsquerschnitte müssen 4–6 mm² betragen. Wir empfehlen, verzinnte Kabel zu verwenden. Bei nicht-verzinnten Kabeln können die Kupferlitzen oxidieren, wodurch die Übergangswiderstände der Crimpverbindung zu hoch werden.

Falls der Nennstrom eines Strings über dem zulässigen Eingangswert des Wechselrichters liegt, können Sie bei einigen Gerätetypen die DC-Eingänge 1 und 2 parallel schalten (siehe Tabelle 3). Zu diesem Zweck sind den Geräten zwei Brücken beigelegt (Abbildung 16).

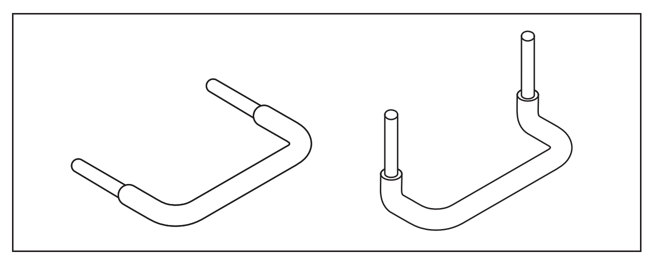


Abbildung 16: *DC-Brücken*

	PIKO						
	3.0	**3.6**	**4.2**	**5.5**	**7.0**	**8.3**	**10.1**
Anzahl DC-Eingänge	1	2	2	3	2	2	3
DC-Nennstrom je Eingang [A]	8	8	8	8	11,5	11,5	11,5
Max. DC-Eingangsstrom je Eingang [A]	9	9	9	9	12,5	12,5	12,5
Parallelschaltung Eingang 1+2 möglich?	nein	ja	ja	nein	ja	ja	ja
DC-Nennstrom bei Parallelschaltung Eingang 1+2 [A]	—	12	12	—	20	20	23
Max. DC-Eingangsstrom bei Parallelschaltung Eingang 1+2 [A]	—	13	13	—	25	25	25

Tabelle 3: *Eingänge parallel schalten*

Der Wechselrichter ist im Auslieferungszustand mit Steckverbindern der Firma Multi-Contact (Typ MC4) bestückt.

Beachten Sie bei der Montage unbedingt die **aktuellen Angaben des Herstellers der Steckverbinder**, etwa zu benötigten Spezialwerkzeugen, zulässigen Anzugsdrehmomenten etc.

Informationen erhalten Sie beispielsweise im Internet unter www.multi-contact.com.

Stecker auf DC-Leitungen montieren

- Stellen Sie sicher, dass der DC-Lasttrennschalter auf O (OFF) steht. Nur bei dieser Stellung dürfen die Steckverbinder gesteckt und gezogen werden.
- Beseitigen Sie eventuell vorhandene Erdschlüsse und Kurzschlüsse in den Strings.
- Isolieren Sie die DC-Leitungen um 6–7,5 mm ab. Achten Sie darauf, keine Einzeladern abzuschneiden.
- Crimpen Sie die DC-Leitungen gemäß den Empfehlungen des Herstellers der Steckverbinder.

- Führen Sie die angecrimpten Kontakte von hinten in die Stecker- bzw. Buchsen-Isolation bis sie einrasten.
  Achten Sie darauf, die passenden Gegenstücke zu den Steckverbinder-Kupplungen am Wechselrichter zu verwenden. Beachten Sie die Polarität der Leitungen.
- Ziehen Sie leicht an der Leitung um zu prüfen, ob das Metallteil eingerastet ist.
- Prüfen Sie die Montage gemäß den Vorgaben des Herstellers der Steckverbinder.
- Ziehen Sie die Leitungsverschraubung handfest an. Das Anzugsdrehmoment muss auf die DC-Leitung abgestimmt sein. Typische Werte liegen zwischen 2,5 Nm bis 3 Nm.

DC-Leitungen am Wechselrichter einstecken

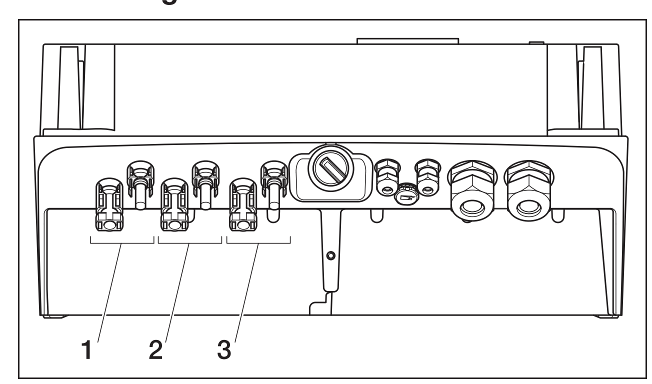


Abbildung 17: *DC-Eingänge (die Anzahl der nutzbaren Eingänge ist modellabhängig)*

1 Steckverbinder-Kupplungen DC-Eingang 1
2 Steckverbinder-Kupplungen DC-Eingang 2
3 Steckverbinder-Kupplungen DC-Eingang 3

- Prüfen Sie, ob der Wechselrichter spannungsfrei ist.
- Stellen Sie den DC-Lasttrennschalter auf OFF.

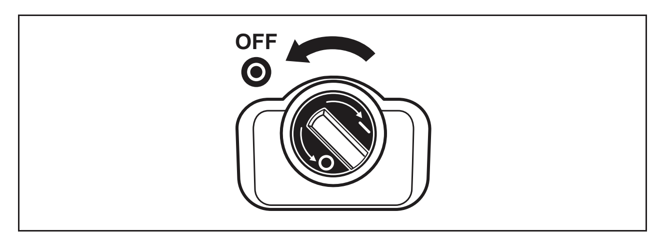


Abbildung 18: *DC-Lasttrennschalter OFF*

- Entfernen Sie die beiden Dichtstopfen aus den Steckverbindern. Bewahren Sie die Dichtstopfen auf.
- Stecken Sie die Stecker des PV-Strings bis zum Einrasten in die entsprechenden Gegenstücke am Wechselrichter (Abbildung 19).

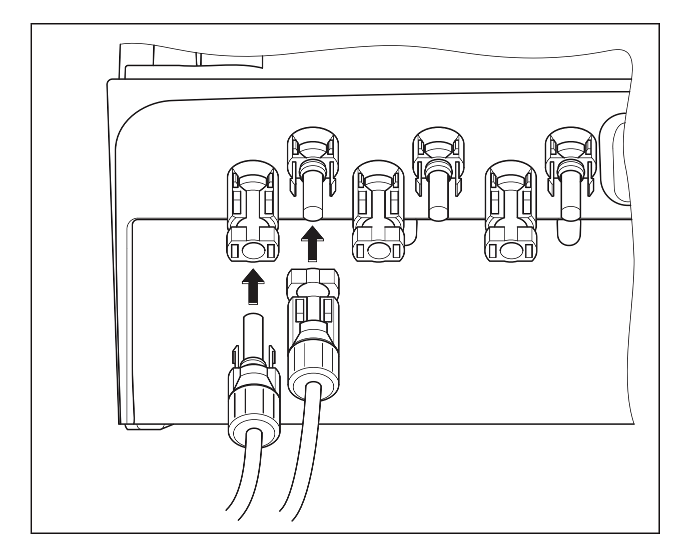


Abbildung 19: *PV-String anschließen*

- Ziehen Sie an den Steckern um zu kontrollieren, ob sie korrekt eingerastet sind.

Hinweis: Um die Steckverbinder zu trennen, drücken Sie die Einrastlaschen von Hand oder mit dem beim Hersteller der Steckverbinder erhältlichen Werkzeug zusammen und ziehen den Stecker ab.

- Um weitere Strings anzuschließen, wiederholen Sie die Montageschritte für jeden String.
  Eventuell erforderliche zusätzliche Steckverbinder sind im Fachhandel erhältlich.
- PIKO 3.6/4.2: Falls Sie DC-Eingang 1 und 2 parallel schalten, entfernen Sie die Leitungsenden des zweiten DC-Eingangs aus dem Klemmblock DC2 und isolieren Sie die freien Leitungsenden mit den mitgelieferten Kappen.
- PIKO 3.6/4.2/7.0/8.3/10.1: Falls vorgesehen, schalten Sie jetzt Eingang 1 und 2 **parallel**. Stecken Sie dazu die mitgelieferten Brücken wie gezeigt (Abbildung 20/21) in die Klemmen.

Hinweis: Bitte beachten Sie, dass bei PIKO 5.5 keine Parallelschaltung möglich ist.

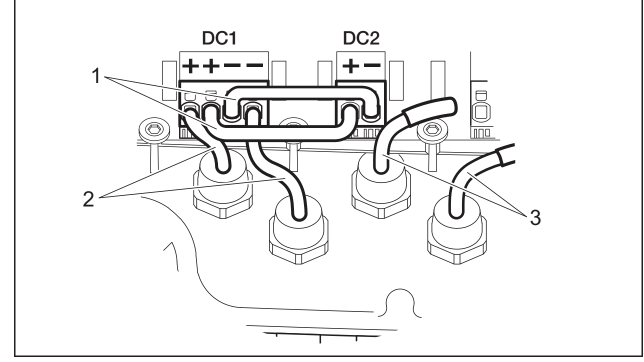


Abbildung 20: *Eingang 1 und 2 parallel geschaltet (PIKO 3.6/4.2)*

1 DC-Brücken
2 PV-String 1
3 PV-String 2

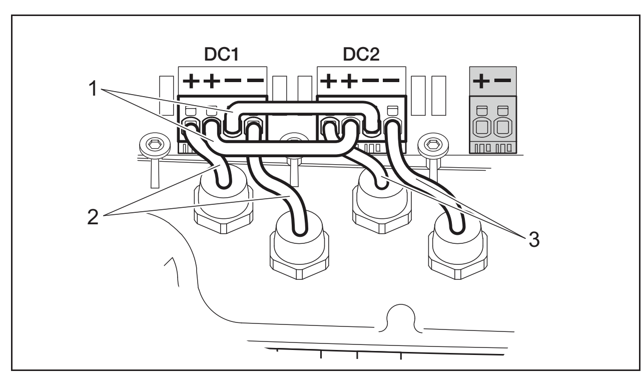


Abbildung 21: Eingang 1 und 2 parallel geschaltet (PIKO 7.0/8.3/10.1)

1 DC-Brücken
2 PV-String 1
3 PV-String 2

- Belassen Sie die Dichtstopfen auf den nicht belegten Steckverbindern, um sie vor Feuchtigkeit und Schmutz zu schützen.

6.5 Verwendungsland einstellen

Vor der erstmaligen Inbetriebnahme müssen Sie einstellen, in welchem Land Sie den Wechselrichter installieren. Das ist notwendig, damit die Netzüberwachung entsprechend dem örtlichen Stromnetz funktioniert.

Nach dem ersten Zuschalten der AC-Spannung ist die Ländereinstellung dauerhaft fixiert!

Bei einer falschen Ländereinstellung wird der Wechselrichter nicht funktionieren.

Lesen Sie zur Einstellung des Verwendungslandes in dem Kapitel weiter, das Ihrem Kommunikationsboard entspricht.

6.5.1 Kommunikationsboard I

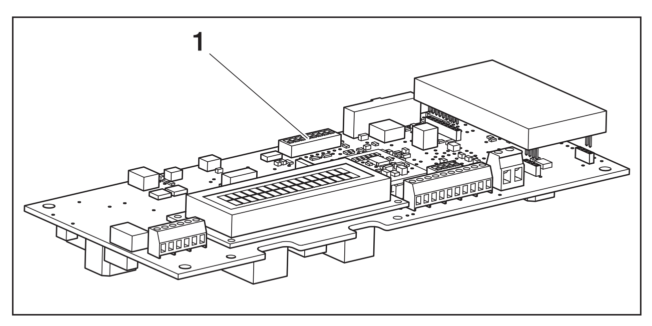


Abbildung 22: DIP-Schalter

1 DIP-Schalter

Die Ländereinstellung nehmen Sie über den DIP-Schalter (1) auf dem Kommunikationsboard I vor.

Voreinstellung des Verschiebungsfaktor cos φ

Diese Voreinstellung ist nur notwendig bei den Ländereinstellungen DE, DE-NSR, DE-MSR und DK.

Hinweis: Ländereinstellung DE
Die Verwendung der Ländereinstellung DE ist nur für Wechselrichter zulässig, die in PV-Anlagen installiert werden, die bis zum 31.12. 2011 in Betrieb genommen wurden. (Kein Verschiebungsfaktor cos φ voreingestellt).

Mit der Ländereinstellung DE-NSR und DE-MSR wird automatisch der Verschiebungsfaktor cos φ wie folgt eingestellt. Mit der Parametrierungssoftware PARAKO kann diese Einstellung geändert werden.

Ländereinstellung DE-NSR, DK:

PIKO 3.0 PIKO 3.6	$\cos \varphi = 1$
PIKO 4.2 PIKO 5.5 PIKO 7.0 PIKO 8.3 PIKO 10.1	laut Kennlinie gemäß VDE AR-N-4105 (Erzeugungsanlagen < 13,8 kVA), siehe unten

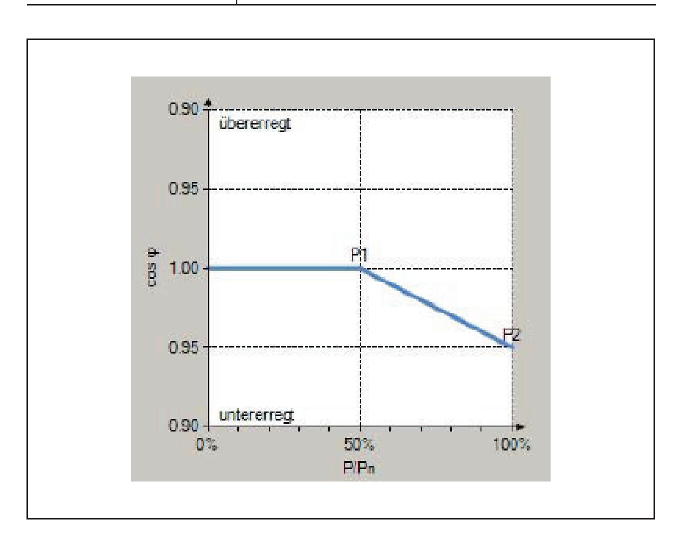


Abbildung 23: Kennlinie gemäß VDE AR-N-4105

Ländereinstellung DE-MSR:

PIKO 7.0 PIKO 8.3 PIKO 10.1	$\cos \varphi = 1$

Hinweis: Die voreingestellte Sprache des Displays und des integrierten Webservers (siehe Tabelle 4) können Sie nach der Inbetriebnahme beliebig ändern.

ACHTUNG

Das Kommunikationsboard kann durch eine elektrostatische Entladung beschädigt werden.

- Benutzen Sie für die Betätigung der DIP-Schalter einen stumpfen, nicht-metallischen Gegenstand.
- Berühren Sie eine geerdete Stelle, zum Beispiel die Aufnahme für die Gehäuseverschraubung unten rechts, bevor Sie die Platine berühren.

- Stellen Sie die DIP-Schalter entsprechend Tabelle 4 passend zum Verwendungsland ein.

Land	Schalterstellung	Voreingestellte Sprache
Auslieferungszustand (Wechselrichter ohne Funktion)		keine
DE[1]		de
DE NSR[2]		de
DE MSR		de
ES		es
FR		fr
PT		pt
IT		it
GR (Festland CY (EU))		en
GR (Inseln)		en
NL		nl
BE		fr
LU		fr
CH		fr
CZ		cs
AT		de
UK/MT < 16A[3]		en
UK/MT >16A[3]		en
SI		en
DK		en
SE		en
PL		en
BA/BG/EE/HR/LV/LT/ME/RO/RS/SK/TR		en

Tabelle 4: *DIP-Schalterstellungen*

1 mit frequenzabhängiger Wirkleistungsreduzierung

2 mit frequenzabhängiger Wirkleistungsreduzierung und Blindleistungssteuerung nach VDE-AR-N 4105

3 Einspeisestrom pro Phase, bezogen auf die Gesamtanlage. Nur gültig für Wechselrichter mit einer AC-Scheinleistung bis 5500 VA.

6.5.2 Kommunikationsboard II

Nach der Inbetriebnahme erscheint im Display (4) die Aufforderung zur Auswahl der Ländereinstellung.

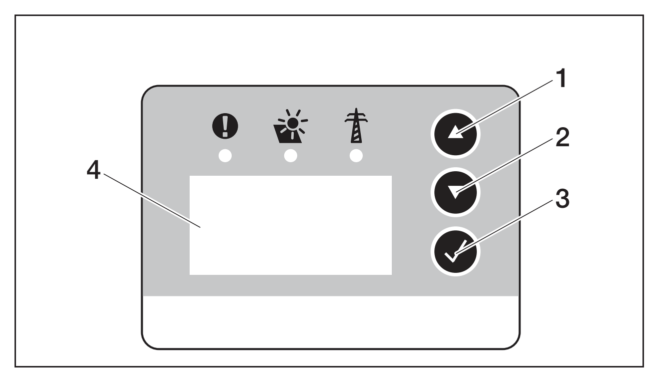


Abbildung 24: *Display am Wechselrichter*

- Drücken Sie die Pfeil-Tasten (1 oder 2), um das gewünschte Land auszuwählen.
- Drücken Sie die Enter-Taste (3), um ins Bestätigungsfenster zu wechseln.
- Drücken Sie die Pfeil-Tasten (1 oder 2), um zwischen den Auswahlen „NO“ und „YES“ zu wechseln.
- Drücken Sie die Enter-Taste (3), um Ihre Auswahl zu bestätigen.

6.6 Kommunikationskomponenten anschließen mit Kommunikationsboard I

Sofern vorhanden, installieren Sie Kommunikationskomponenten wie analoges Modem, Kabel etc. Das GSM-Modem bildet eine Ausnahme, da der PIN-Code der SIM-Karte eingegeben werden muss, **bevor** das GSM-Modem mit der SIM-Karte in den Wechselrichter installiert wird (siehe Abschnitt 7.2.2).

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag!

Einfach isolierte Kabel von Kommunikationskomponenten können bei Beschädigung der Isolation mit netzspannungsführenden Teilen in Berührung kommen.

- Schließen Sie im Wechselrichter nur **doppelt isolierte Kabel** an.

ACHTUNG

Das Kommunikationsboard kann durch eine elektrostatische Entladung beschädigt werden.

- Berühren Sie eine geerdete Stelle, zum Beispiel die Aufnahme für die Gehäuseverschraubung unten rechts, bevor Sie die Platine berühren.

Übersicht der Kommunikationsmöglichkeiten

Hinsichtlich der Kommunikationsmöglichkeiten gilt es, vier unterschiedliche Situationen zu berücksichtigen.

1. Konfiguration des Wechselrichters.
2. Direkte Abfrage der momentanen Ertragswerte und/oder der gespeicherten Logdaten.
3. Übertragen der Ertragsdaten an ein Solarportal.
4. Fernabfrage der momentanen Ertragswerte und/oder der gespeicherten Logdaten.

Situation 1: Wechselrichter konfigurieren

Alle Einstellungen hinsichtlich der Kommunikation – beispielsweise auch die Aktivierung der Datenübertragung an ein Solarportal – werden über den integrierten Webserver vorgenommen. Um zur Konfiguration auf den Webserver zuzugreifen, benötigen Sie einen Computer, der am Wechselrichter angeschlossen sein muss.

Zu diesem Zweck verfügt der Wechselrichter über eine Ethernetschnittstelle (RJ45-Buchse). Der Computer muss ebenfalls eine solche Schnittstelle besitzen. Das Betriebssystem spielt keine Rolle. Auf dem Computer muss ein Internet-Browser installiert sein.

Sie können dann Wechselrichter und Computer entweder

a) über ein lokales Netzwerk (Switch und Ethernetkabel, siehe Abbildung 25) verbinden oder

b) direkt über ein sog. Crossover-Kabel (siehe Abbildung 26).

Variante a) bietet sich an, wenn bereits ein lokales Netzwerk vorhanden ist. Im Netzwerk können auch mehrere Wechselrichter angeschlossen sein (Abbildung 27). Variante b) bietet sich an, wenn kein Switch vorhanden ist.

Hinweis: Ethernetkabel („Netzwerkkabel“) sind die für Computernetzwerke üblichen Verbindungskabel und weit verbreitet. Diese Kabel sind für die meisten Anwendungsfälle geeignet und im Computerfachhandel erhältlich.
Ein Crossover-Kabel ist ein spezieller Typ von Ethernetkabel, bei dem die Stecker anders belegt sind. Dadurch können zwei Geräte direkt miteinander verbunden werden, ohne dass ein Switch oder Hub nötig ist.

Sie benötigen ein Crossover-Kabel nur dann, wenn Sie den Wechselrichter direkt, das heißt ohne Switch/Hub, mit einem Computer verbinden (Abbildung 26).

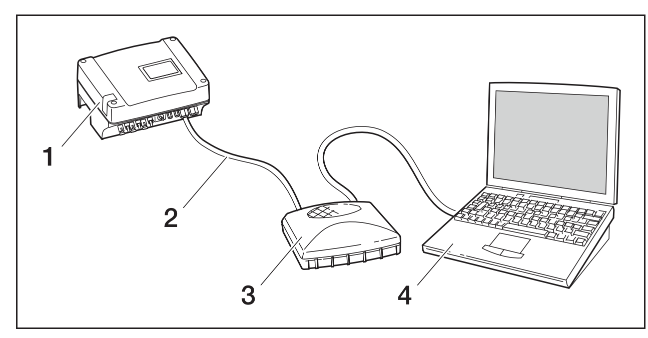


Abbildung 25: *Wechselrichter und Computer mit Ethernetkabeln und Switch verbinden*

1 Wechselrichter
2 Ethernetkabel
3 Switch/Hub
4 Computer (zur Konfiguration oder Datenabfrage)

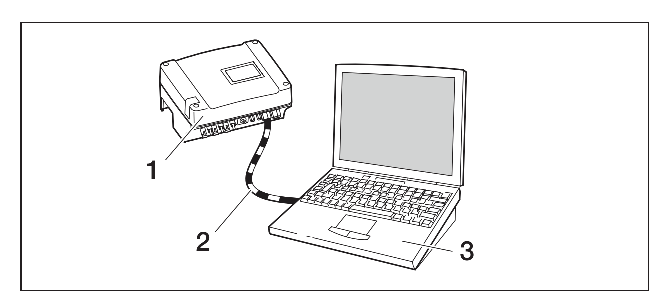


Abbildung 26: *Wechselrichter und Computer mit Crossover-Kabel verbinden*

1 Wechselrichter
2 Crossover-Kabel
3 Computer (zur Konfiguration oder Datenabfrage)

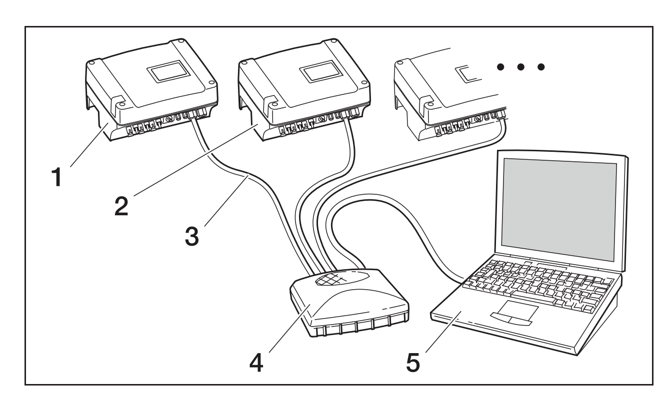


Abbildung 27: *Mehrere Wechselrichter im Netzwerk*

1 Wechselrichter
2 Weitere Wechselrichter
3 Ethernetkabel
4 Switch/Hub
5 Computer (zur Konfiguration oder Datenabfrage)

Situation 2: Direktabfrage der Ertragsdaten

Das Abfragen der momentanen Ertragsdaten sowie der gespeicherten Logdaten des Wechselrichters ist eben-

falls nur mit einem Computer möglich. Die Verkabelung der Geräte erfolgt wie unter Situation 1 beschrieben.

Alternativ können Sie die Wechselrichter untereinander über die RS485-Schnittstelle verbinden und lediglich einen der Wechselrichter über Ethernet anbinden (Abbildung 28).

Bei dieser Verbindungsart zeigt der Webserver des über Ethernet angebunden Wechselrichters auch die momentanen Leistungsdaten der übrigen Wechselrichter an. Der Webserver selbst und die gespeicherten Logdaten sind jedoch nur für den über Ethernet angebundenen Wechselrichter verfügbar.

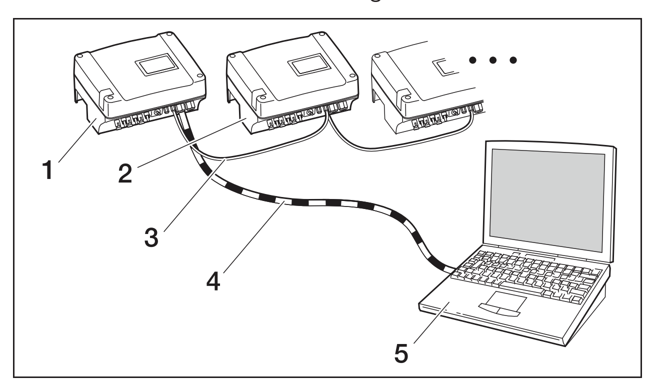


Abbildung 28: *Wechselrichter über RS485 verbinden und Leistungsdaten über Ethernet abfragen*

1 Wechselrichter
2 Weitere Wechselrichter, max. 200, je nach Kabellänge
3 RS485-Verbindung
4 Crossover-Kabel
5 Computer

Situation 3: Datenübertragung an Solarportal

Der Wechselrichter kann die Ertragsdaten regelmäßig an ein Internet-Solarportal senden.

Dazu muss

a) der Wechselrichter an einen DSL-Router bzw. an ein Netzwerk mit Internet-Zugang angeschlossen sein oder

b) der Wechselrichter ein analoges Modem oder ein Funkmodem (GSM) eingebaut haben, das als Zubehör erhältlich ist.

Variante a) setzt einen DSL-Anschluss voraus. Falls Ihr Wechselrichter sich in Hausnähe befindet und Sie bereits einen DSL-Anschluss haben, können Sie den vorhandenen Anschluss zur Übertragung nutzen.

Hinweis: Falls die Wechselrichter im lokalen Netzwerk per DSL-Router ans Internet angebunden sind, ist sowohl die direkte Abfrage der Logdaten als auch die Übertragung der Logdaten aller verbundenen Wechselrichter an ein Solarportal möglich.

Bei Variante b) mit analogem Modem muss der Wechselrichter an einen separaten analogen Telefonanschluss oder an eine analoge Nebenstelle einer Telekommunikationsanlage angeschlossen werden. Dies setzt voraus, dass ein Telefonanschluss in der Nähe vorhanden ist. Der Wechselrichter muss ständig am Telefonanschluss angeschlossen sein.

Bei Variante b) mit Funkmodem benötigen Sie eine SIM-Datenkarte von einem Mobilfunkanbieter. Außerdem muss am Installationsort ein ausreichender Mobilfunkempfang möglich sein.

Achten Sie darauf, dass der APN-Zugangspunkt (engl.: Access Point Name) richtig eingestellt wird. Nutzen Sie dazu das Konfigurationstool „GSM-Link“ (siehe Abschnitt GSM-Modem installieren).
Eine ausführliche Beschreibung erhalten Sie auf unserer Internetseite und auf der mitgelieferten CD.

Hinweis: Eine zu geringe Empfangsqualität – etwa in Gebieten mit schwacher Netzabdeckung – kann zu Verbindungsstörungen führen und zu einem übermäßig häufigen Einwählen des GSM-Modems ins Netz. Je nach Preismodell des GSM-Vertrags kann dies erhöhte Kosten verursachen.
Die Empfangsqualität ist auch von der Witterung abhängig. Wir empfehlen, mit einem normalen Mobiltelefon den Empfang an mehreren Tagen vor der Installation zu testen, um sicher zu sein, dass auch bei unterschiedlichen Wetterlagen ein ausreichender Empfang möglich ist.

Achten Sie darauf, dass bei der Antenne eine Kabellänge von 8 m nicht überschritten wird!

Hinweis: Bei Installationen mit mehreren Wechselrichtern benötigen Sie nur **ein** Modem.

Variante b) mit einem oder zwei Wechselrichtern

Falls Sie genau zwei Wechselrichter haben, können Sie beide Wechselrichter mit einem Crossover-Kabel verbinden und einen der beiden Wechselrichter mit einem Modem ausrüsten. Dadurch ist kein Switch oder Hub nötig. Der zusätzliche Anschluss an einen Computer oder DSL-Router ist in diesem Fall nicht möglich.

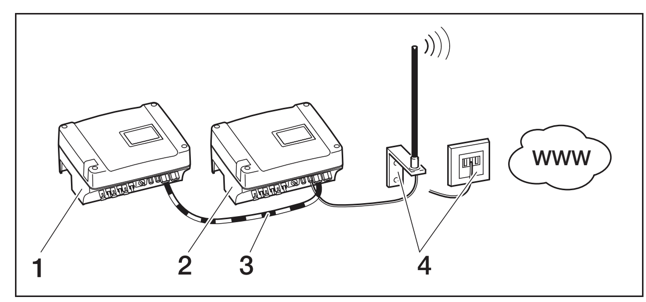


Abbildung 29: *Zwei Wechselrichter mit Crossover-Kabel verbinden, Daten über Modem übertragen*

1 Wechselrichter (ohne Modem)
2 Wechselrichter mit eingebautem Modem (analog oder GSM)
3 Crossover-Kabel
4 Telefonanschlussdose oder Mobilfunkantenne (je nach verwendetem Modem)

Variante b) mit zwei und mehr Wechselrichtern

Um die Daten von mehreren Wechselrichtern mit einem Modem an ein Solarportal zu übertragen, verbinden Sie zunächst die Wechselrichter über Ethernetkabel mit einem Switch/Hub. Sie benötigen nur ein Modem: Der Wechselrichter mit dem Modem übernimmt für die übrigen Wechselrichter die Funktion eines Routers.

Die Anzahl der vernetzbaren Wechselrichter ist prinzipiell nur durch die verfügbaren IP-Adressen begrenzt. In der Praxis können bei Datenübertragung über GSM- oder Analogmodem max. 30 Wechselrichter vernetzt werden, bei Datenübertragung über DSL max. 300 Wechselrichter.

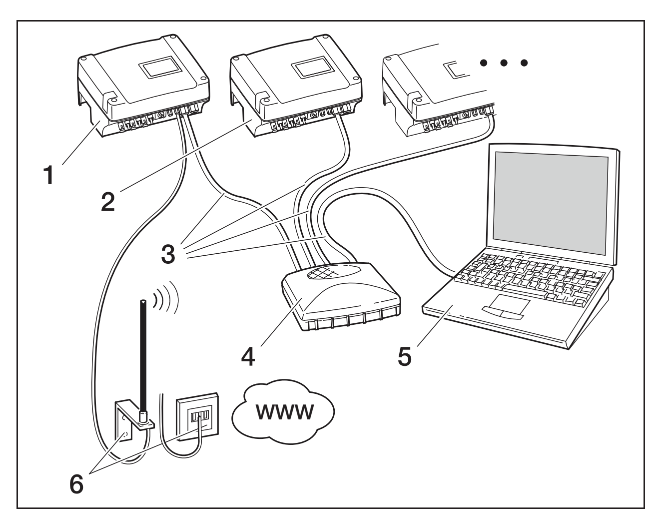


Abbildung 30: *Mehrere Wechselrichter über Ethernet verbinden, Daten über Modem übertragen*

1 *Wechselrichter mit eingebautem Modem (analog oder GSM)*
2 *Weitere Wechselrichter (ohne Modem), max. 29*
3 *Ethernetkabel*
4 *Switch/Hub*
5 *Computer (zur Konfiguration und ggf. zur Direktabfrage)*
6 *Telefonanschlussdose oder Mobilfunkantenne (je nach verwendetem Modem)*

Situation 4: Fernabfrage der Ertragsdaten

Statt über ein lokales Netzwerk können Sie sich auch aus der Ferne mit dem Wechselrichter verbinden. Hierfür fallen unter Umständen zusätzliche Verbindungskosten an.

Ähnlich wie in Situation 3 muss der Wechselrichter entweder

a) an einen DSL-Router angeschlossen sein oder

b) ein Modem (analog oder GSM) eingebaut haben.

Variante a) Wechselrichter mit DSL-Verbindung zum Internet

Damit der Wechselrichter über das Internet überhaupt erreichbar ist, müssen mehrere Voraussetzungen erfüllt sein.

— Der Wechselrichter muss eine feste IP-Adresse im lokalen Netzwerk haben.
— Im Router muss eine Portweiterleitung auf die IP-Adresse des Wechselrichters eingerichtet sein.
— Der Router muss entweder vom Internetprovider eine feste IP-Adresse erhalten oder Sie melden den Router bei einem DynDNS-Dienst an um die dynamische IP-Adresse des Routers mit einem festen Namen zu verbinden.
Der Wechselrichter ist dann über das Internet unter dem vom DynDNS-Dienst bereitgestellten Domain-Namen erreichbar und Sie können mit jedem Internetbrowser eine Verbindung zum Wechselrichter herstellen (siehe Abbildung 31).

Die Einrichtung einer Portweiterleitung und eines DynDNS-Dienstes kann hier aufgrund der Vielzahl an unterschiedlichen Geräten und Diensten nicht weiter dargestellt werden.

Hinweis: DynDNS-Dienste sind auch unter der Bezeichnung „Dynamic DNS“ und „DNS-Host-Service“ zu finden.
Damit der Router unter dem gewählten Domain-Namen erreichbar ist, teilt er jeden IP-Adresswechsel dem DynDNS-Dienst mit. Viele der erhältlichen Router bieten eine solche Funktion, allerdings unterstützt ein Router meist nur bestimmte DynDNS-Dienste.
Bei einigen Routerherstellern heißt die Funktion zur Portweiterleitung „Virtual Server“ oder ähnlich.
Für weitere Informationen siehe die Bedienungsanleitung des Routers.

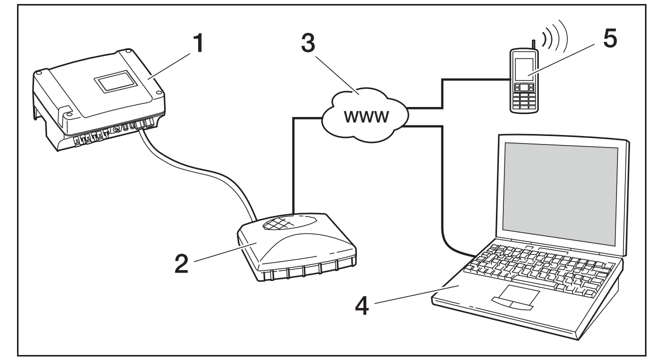


Abbildung 31: *Logdaten abfragen: Wechselrichter über DSL ans Internet angeschlossen*

1 *Wechselrichter*
2 *DSL-Router*
3 *Internet*
4 *Computer*
5 *Internetfähiges Mobiltelefon mit Browserfunktion*

Variante b) mit eingebautem Modem

Ein per Analog-Modem am Telefonnetz angeschlossener Wechselrichter ist nur dann mit einem Computer kontaktierbar, wenn der Computer die Verbindung über einen analogen Telefonanschluss oder über den analogen Anschluss einer Telekommunikationsanlage herstellt (Einwahlverbindung, siehe Abbildung 32).

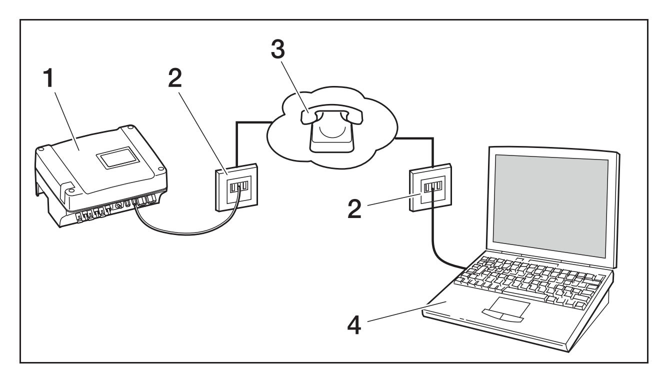


Abbildung 32: *Logdaten abfragen: Wechselrichter ans Telefonnetz angeschlossen*

1 *Wechselrichter mit eingebautem Analog-Modem*
2 *Telefonsteckdose*
3 *Telefonnetz*
4 *Computer mit Modem*

Bei einem Wechselrichter mit GSM-Modem funktioniert die Anwahl mit Computer und analogem Telefonanschluss nicht zuverlässig. Wir empfehlen daher, die Einwahl über einen Computer mit GSM-Modem oder ein Mobiltelefon mit Modemfunktion durchzuführen (siehe Abbildung 33).

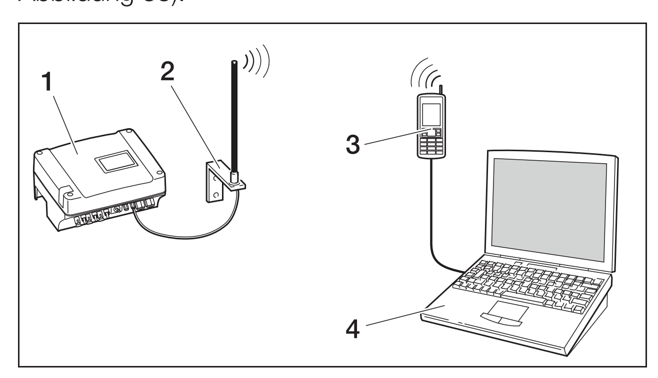


Abbildung 33: *Logdaten abfragen: Wechselrichter ans Mobilfunknetz angeschlossen*

1 *Wechselrichter mit eingebautem GSM-Modem*
2 *Mobilfunkantenne*
3 *Mobiltelefon (GSM) mit Modemfunktion*
4 *Computer*

Übersicht der Kommunikationsschnittstellen

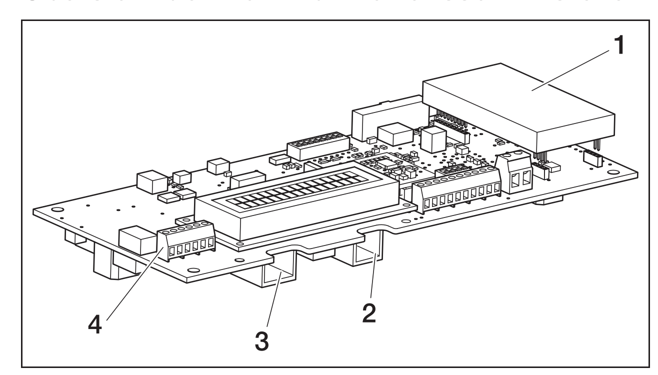


Abbildung 34: *Kommunikationsschnittstellen*

1 *Modem (Zubehör)*
2 *RJ11-Steckbuchse*
3 *RJ45-Steckbuchse*
4 *Klemme für RJ45 und RJ11*

Ethernetkabel anschließen

Über die RJ45-Steckbuchse können Sie den Wechselrichter mit einem Computer oder einem Computernetzwerk (Ethernet 10BaseT, 10 MBit/s) verbinden. Verwenden Sie ein Crossover-Kabel der Kategorie 5 (Cat 5e, FTP) mit einer Länge von max. 100 m.

- Stecken Sie den Stecker des Ethernetkabels in die entsprechende Steckbuchse (*3* in Abbildung 34).

Analog-Modem installieren

Voraussetzung für die Nutzung des Analog-Modems ist ein analoger Telefonanschluss. Durch die Nutzung des Modems entstehen Ihnen weitere Kosten. Details erfahren Sie bei den Telekommunikationsanbietern.

- Stecken Sie das Modem vorsichtig auf die Platine. Der oberste Steckerpin auf der linken Seite muss in das oberste Loch der Buchsenleiste treffen.

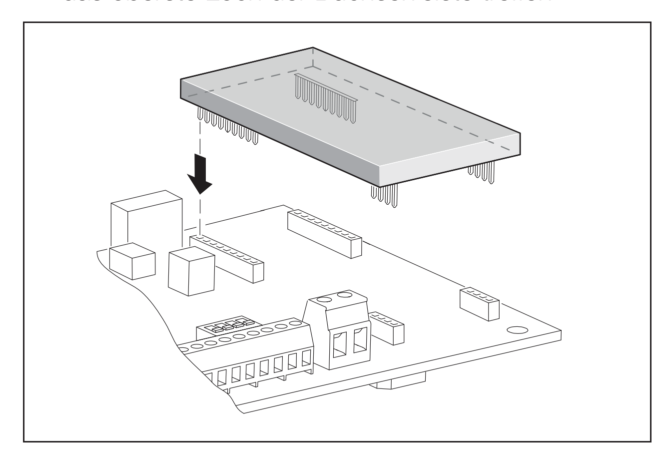


Abbildung 35: *Modem installieren*

- Schließen Sie das Telefonkabel an (siehe folgende Abschnitte).

Telefonkabel anschließen

Über die RJ11-Steckbuchse können Sie den Wechselrichter an eine analoge Telefonsteckdose oder, mit einem Terminaladapter, an einen ISDN-Anschluss anschließen. Um die RJ11-Schnittstelle zu nutzen, benötigen Sie ein als Zubehör erhältliches Modem.

- Stecken Sie den Stecker des Telefonkabels in die entsprechende Steckbuchse (*2* in Abbildung 34).

Ethernetkabel und/oder Telefonleitung an Kabelklemme anschließen

Anstelle der Steckbuchsen RJ45 und RJ11 können Sie die sechspolige Schraubklemme zum Anschluss von Ethernetkabel und Telefonkabel nutzen (*4* in Abbildung 34). Diese Anschlussart ist für die Installation in Großanlagen vorgesehen.

- Schließen Sie die Leitungen entsprechend der Anschlussbelegung (Tabelle 5) an der Kabelklemme an.

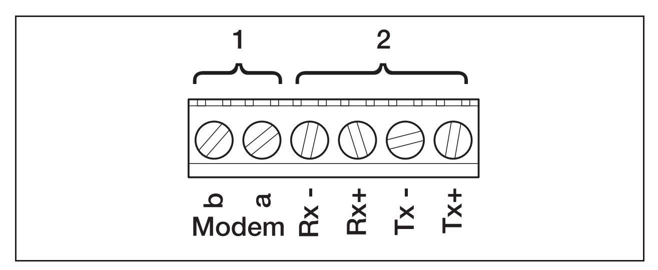


Abbildung 36: *Kabelklemme*

1 Analoger Telefonanschluss
2 Ethernetanschluss

Klemme	Bezeichnung	Beschreibung
1	Tx+	Sendepaar +
2	Tx–	Sendepaar –
3	Rx+	Empfangspaar +
4	Rx–	Empfangspaar –
5	Modem a	Telefonleitung a
6	Modem b	Telefonleitung b

Tabelle 5: *Anschlussbelegung Kabelklemme für Twisted-Pair-Kabel und Telefonleitung*

GSM-Modem installieren

Voraussetzung für die Nutzung des GSM-Modems ist eine SIM-Datenkarte mit Vertrag bei einem Mobilfunkanbieter. Die Software GSM-Link ermöglicht die freie Wahl des Mobilfunkanbieters. Durch die Nutzung des Modems entstehen Ihnen weitere Kosten. Details erfahren Sie bei den Telekommunikationsanbietern.

Nicht jeder Mobilfunktarif ist für die Nutzung mit einem Wechselrichter geeignet!
Sprechen Sie vor dem Kauf der SIM-Datenkarte die folgenden Punkte mit Ihrem Mobilfunkanbieter genau durch und besorgen Sie sich alle nötigen Zugangsdaten (APN, Username und Password).

— Es sollte ein Provider gewählt werden, dessen Netz das stärkste GSM-Signal an Ihrem Standort liefert.

— Der Tarif muss eine Paketdatenkommunikation über GPRS ermöglichen.

— Prepaid-Karten, die über Handyanruf aufgeladen werden müssen, sind nicht geeignet.

— Tarife, die bestimmte Zeiten für den Datendownload vorgeben, sind nicht funktionsfähig.

— Der Tarif muss mindestens ein Datenvolumen von 5MB pro Monat und Wechselrichter zulassen.

— Die SIM-Karte muss vor dem Einbau aktiviert sein.

- Laden Sie sich die Software "GSM-Link" von unserer Internetseite www.kostal-solar-electric.com herunter oder benutzen Sie die mitgelieferte CD.
- Schalten Sie den Wechselrichter für **mindestens 5 Minuten** aus.



Im Betriebszustand liegen im Wechselrichter lebensgefährliche Spannungen an. Nur eine Elektrofachkraft darf das Gerät öffnen und daran arbeiten.

- Öffnen Sie den Deckel.
- Schließen Sie ein Ethernet-Kabel an das Kommunikationsboard (RJ45 Schnittstelle (Netzwerkanschluß)) an und verbinden Sie es mit dem PC. Bei Direktverbindung (Wechselrichter mit PC - ohne Switch) müssen Sie ein Crossover-Kabel verwenden.
- Schalten Sie den Wechselrichter wieder ein.
- Geben Sie im Internetbrowser in der Adresszeile Seriennummer, Wechselrichtername oder IP-Adresse ein, um auf den Webserver des Wechselrichters zu gelangen (z. B. s081230001 oder s90342IE100001 oder 192.168.1.1).
- Geben sie auf der Seite "Einstellungen" im Feld "GSM-PIN" die PIN-Nummer ein.

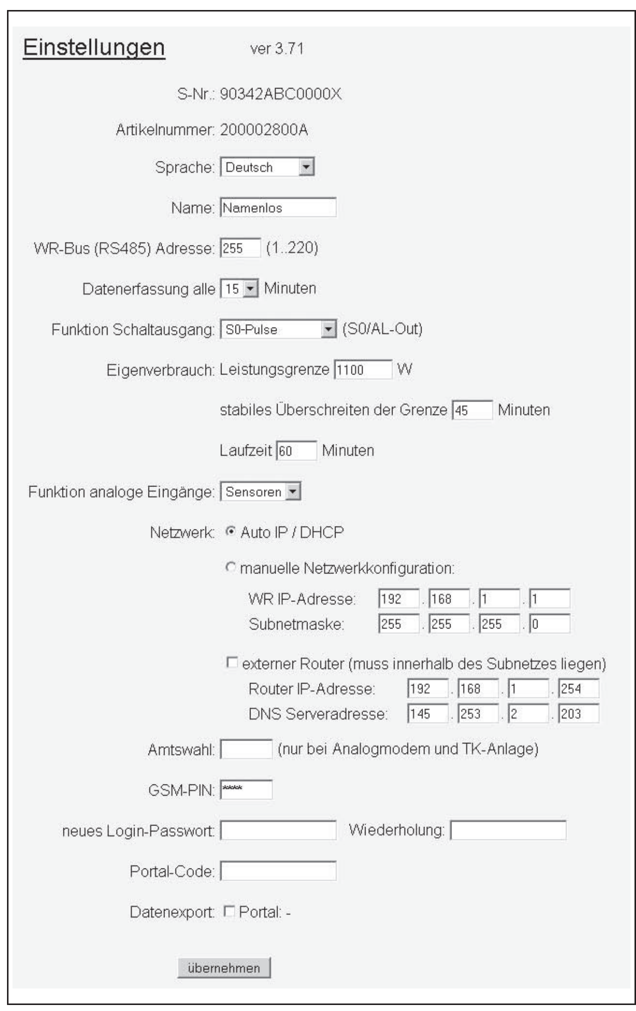


Abbildung 37: *Einstellungen-Seite (Kommunikationsboard I)*

- Starten Sie die Software "GSM-Link".

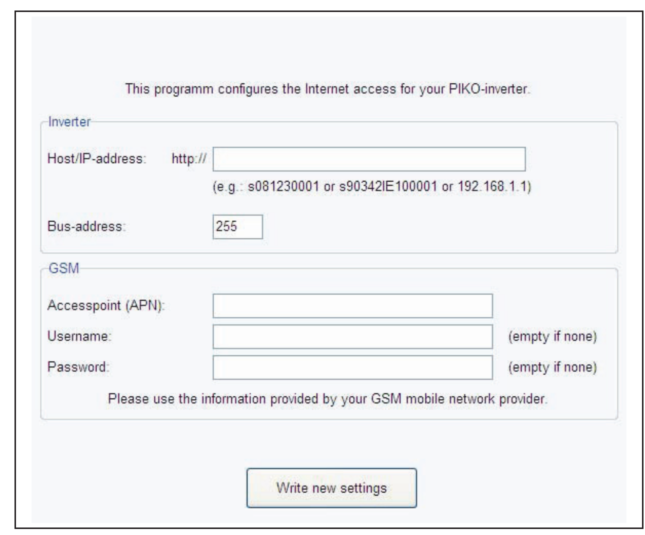


Abbildung 38: *GSM-Link*

- Geben Sie in das Feld "Host/IP-adress" die Seriennummer oder die IP-Adresse des Wechselrichters ein (Hinweis: Geben Sie den Buchstaben S und die Seriennummer des Wechselrichters ein, beispielsweise http://S12345FD323456.)
- Tragen Sie im Bereich GSM die Daten (APN, Username und Password) der SIM-Karte in die entsprechenden Felder ein und bestätigen sie die Eingaben mit "Write new settings".
- Schalten Sie den Wechselrichter für **mindestens 5 Minuten** aus.
- Schieben Sie die SIM-Karte in den Kartenhalter an der Unterseite des Modems.
- Stecken Sie das GSM-Modem vorsichtig auf die Platine. Der oberste Steckerpin auf der linken Seite muss in das oberste Loch der Buchsenleiste treffen.

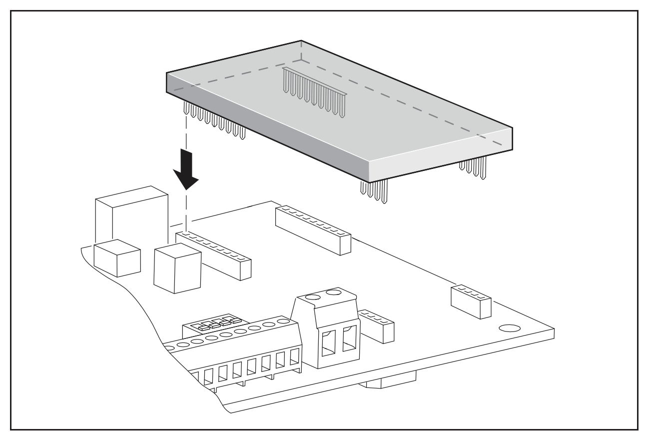


Abbildung 39: *Modem installieren*

- Stecken Sie den Stecker der Funkantenne an das GSM-Modem.
- Installieren Sie die Funkantenne so, dass sie einen möglichst guten Empfang hat.
  Hinweis: Die Empfangsqualität wird nach der Inbetriebnahme auf der Infoseite des Webservers angezeigt (siehe Abschnitt ‹Sensoren und Modem überprüfen› in Kapitel 7.2).
- Schalten Sie den Wechselrichter wieder ein und warten Sie danach mindestens 2 Minuten.
- Geben Sie im Internetbrowser in der Adresszeile Seriennummer, Wechselrichtername oder IP-Adresse ein, um auf den Webserver des Wechselrichters zu gelangen.
- Kontrollieren Sie auf der "Infoseite" den aktuellen Modemstatus



Abbildung 40: *Modemstatus*

- Wenn das Feld "Modemstatus: GSM-Signalstärke" mindestens zwei Balken anzeigt, ist die Verbindung in Ordnung.

Datenübertragung an ein Solarportal aktivieren

Werkseitig ist kein Solarportal eingestellt. Um ein Solarportal zu nutzen, benötigen Sie einen Portalcode.

Es wird immer nur der Name **eines** Solarportals angezeigt. Eine Nutzung mehrerer Portale gleichzeitig ist nicht möglich.

- Rufen Sie die Seite "Einstellungen" des Webservers auf (siehe Abbildung 37).
- Geben Sie in das Feld „Portal-Code“ den Code für das gewünschte Solarportal ein.

Der Portal-Code für PIKO Solar Portal (www.piko-solar-portal.de) lautet P3421. Der Portal-Code für safer‘Sun (www.meteocontrol.com) lautet P202L.

- Klicken Sie auf "übernehmen", um die Einstellungen zu speichern.
  - ➜ Der Name des Solarportals erscheint auf der Seite. Das Kästchen (☑) neben dem Portalnamen wurde automatisch aktiviert.
  - ➜ Die Datenübertragung ist jetzt aktiviert.

Hinweis: Um die Datenübertragung zu beenden, siehe Kapitel 9.5 (Seite 62).

- Kontrollieren Sie die ordnungsgemäße Verbindung.
- Geben Sie in das Feld "Portal-Code" die Worte "go online" ein.
- Bestätigen Sie Ihre Eingabe durch einen Klick auf "übernehmen".
- Rufen Sie die "Infoseite" auf.

Wenn im Feld "letzte Verbindung zum Portal" ein Wert in Minuten angegeben ist, dann ist die Verbindung zum Solar Portal hergestellt.

Anschließend können Sie sich am Solar-Portal registrieren und mit Hilfe des Wechselrichters eine Anlage erstellen bzw. den Wechselrichter dieser Anlage hinzufügen.

Hinweis: Ein Wechselrichter muss sich zuerst bei dem Portal melden "go online", bevor er im Portal einer Anlage zugeordnet werden kann.

6.7 Kommunikationskomponenten anschließen mit Kommunikationsboard II

Sofern vorhanden, installieren Sie jetzt Kommunikationskomponenten wie analoges Modem, Kabel etc. Das GSM-Modem bildet eine Ausnahme, da der PIN-Code der SIM-Karte eingegeben werden muss, **bevor** das GSM-Modem mit der SIM-Karte in den Wechselrichter installiert wird (siehe Abschnitt 7.2.2).

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag!

Einfach isolierte Kabel von Kommunikationskomponenten können bei Beschädigung der Isolation mit netzspannungsführenden Teilen in Berührung kommen.

- Schließen Sie im Wechselrichter nur **doppelt isolierte Kabel** an.

ACHTUNG

Das Kommunikationsboard kann durch eine elektrostatische Entladung beschädigt werden.

- Berühren Sie eine geerdete Stelle, zum Beispiel die Aufnahme für die Gehäuseverschraubung unten rechts, bevor Sie die Platine berühren.

Übersicht der Kommunikationsmöglichkeiten

Hinsichtlich der Kommunikationsmöglichkeiten gilt es, vier unterschiedliche Situationen zu berücksichtigen.

1. Konfiguration des Wechselrichters.
2. Direkte Abfrage der momentanen Ertragswerte und/oder der gespeicherten Logdaten.
3. Übertragen der Ertragsdaten an ein Internet-Solarportal.
4. Fernabfrage der momentanen Ertragswerte und/oder der gespeicherten Logdaten.

Situation 1: Wechselrichter konfigurieren

Alle Einstellungen hinsichtlich der Kommunikation – beispielsweise auch die Aktivierung der Datenübertragung an ein Solarportal – werden über den integrierten Webserver vorgenommen. Um zur Konfiguration auf den Webserver zuzugreifen, benötigen Sie einen Computer, der am Wechselrichter angeschlossen sein muss.

Zu diesem Zweck verfügt der Wechselrichter über zwei Ethernetschnittstellen (RJ45-Buchsen). Der Computer muss ebenfalls eine solche Schnittstelle besitzen. Das Betriebssystem spielt keine Rolle. Auf dem Computer muss ein Internet-Browser installiert sein.

Sie können dann Wechselrichter und Computer entweder

a) direkt über ein Ethernet-Kabel (siehe Abbildung 42) oder
b) über ein lokales Netzwerk (Switch und Ethernetkabel, siehe Abbildung 43) verbinden.

Variante a) bietet sich an, wenn kein Switch vorhanden ist.
Variante b) bietet sich an, wenn bereits ein lokales Netzwerk vorhanden ist. Im Netzwerk können auch mehrere Wechselrichter angeschlossen sein (Abbildung 41).

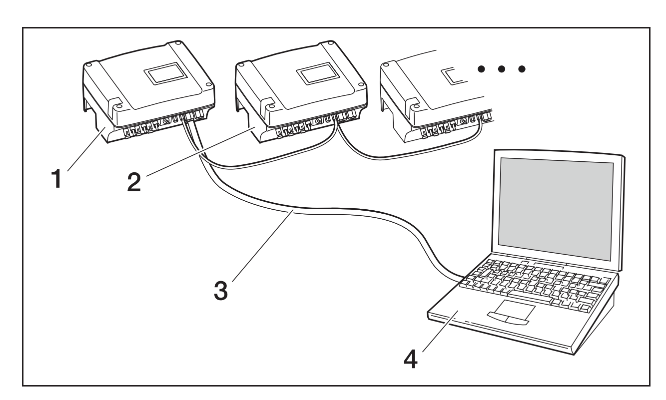


Abbildung 41: *Mehrere Wechselrichter im Netzwerk*

1 Wechselrichter
2 Weitere Wechselrichter
3 Ethernet-Kabel
4 Computer (zur Konfiguration oder Datenabfrage)

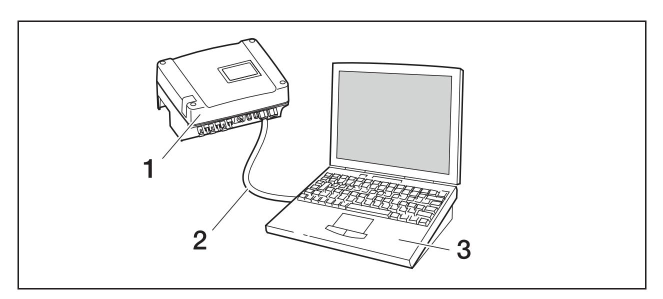


Abbildung 42: *Wechselrichter und Computer mit Ethernet-Kabel verbinden*

1 Wechselrichter
2 Ethernet-/Crossover-Kabel
3 Computer (zur Konfiguration oder Datenabfrage)

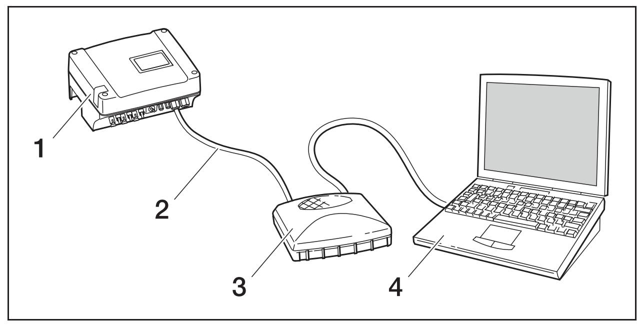


Abbildung 43: *Wechselrichter und Computer mit Ethernetkabeln und Switch verbinden*

1 Wechselrichter
2 Ethernet-/Crossover-Kabel
3 Switch/Hub
4 Computer (zur Konfiguration oder Datenabfrage)

Situation 2: Direktabfrage der Ertragsdaten

Das Abfragen der momentanen Ertragsdaten sowie der gespeicherten Logdaten des Wechselrichters ist ebenfalls nur mit einem Computer möglich. Die Verkabelung der Geräte erfolgt wie unter Situation 1 beschrieben.

Alternativ können Sie die Wechselrichter untereinander über die RS485-Schnittstelle verbinden und lediglich einen der Wechselrichter über Ethernet anbinden (Abbildung 44).

Bei dieser Verbindungsart zeigt der Webserver des über Ethernet angebunden Wechselrichters auch die momentanen Leistungsdaten der übrigen Wechselrichter an. Der Webserver selbst und die gespeicherten Logdaten sind jedoch nur für den über Ethernet angebundenen Wechselrichter verfügbar.

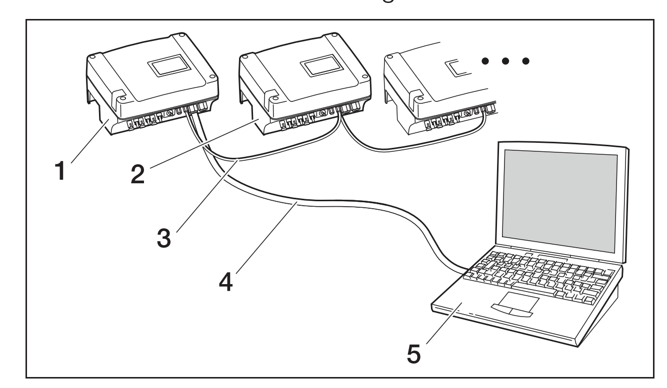


Abbildung 44: *Wechselrichter über RS485 verbinden und Leistungsdaten über Ethernet abfragen*

1 Wechselrichter
2 Weitere Wechselrichter, max. 200, je nach Kabellänge
3 RS485-Verbindung
4 Ethernet-/Crossover-Kabel
5 Computer

Situation 3: Datenübertragung an Solarportal

Der Wechselrichter kann die Ertragsdaten regelmäßig an ein Internet-Solarportal senden.

Dazu muss:

a) der Wechselrichter an einen DSL-Router bzw. an ein Netzwerk mit Internet-Zugang angeschlossen sein oder

b) der Wechselrichter ein analoges Modem oder ein Funkmodem (GSM) eingebaut haben, das als Zubehör erhältlich ist.

Variante a) setzt einen DSL-Anschluss voraus. Falls Ihr Wechselrichter sich in Hausnähe befindet und Sie bereits einen DSL-Anschluss haben, können Sie den vorhandenen Anschluss zur Übertragung nutzen.

Hinweis: Falls die Wechselrichter im lokalen Netzwerk per DSL-Router ans Internet angebunden sind, ist sowohl die direkte Abfrage der Logdaten als auch die Übertragung der Logdaten aller verbundenen Wechselrichter an ein Solarportal möglich.

Bei Variante b) mit analogem Modem muss der Wechselrichter an einen separaten analogen Telefonanschluss oder an eine analoge Nebenstelle einer Telekommunikationsanlage angeschlossen werden. Dies setzt voraus, dass ein Telefonanschluss in der Nähe vorhanden ist. Der Wechselrichter muss ständig am Telefonanschluss angeschlossen sein.

Bei Variante b) mit Funkmodem benötigen Sie eine SIM-Datenkarte von einem Mobilfunkanbieter. Außerdem muss am Installationsort ein ausreichender Mobilfunkempfang möglich sein.

Achten Sie darauf, dass der APN-Zugangspunkt (engl.: Access Point Name) richtig eingestellt wird. Nutzen Sie dazu über das Konfigurationstool „GSM-Link“ die Seite „Einstellungen“ (siehe Abschnitt GSM-Modem installieren).
Eine ausführliche Beschreibung erhalten Sie auf unserer Internetseite.

Hinweis: Eine zu geringe Empfangsqualität – etwa in Gebieten mit schwacher Netzabdeckung – kann zu Verbindungsstörungen führen und zu einem übermäßig häufigen Einwählen des GSM-Modems ins Netz. Je nach Preismodell des GSM-Vertrags kann dies erhöhte Kosten verursachen.
Die Empfangsqualität ist auch von der Witterung abhängig. Wir empfehlen, mit einem normalen Mobiltelefon den Empfang an mehreren Tagen vor der Installation zu testen, um sicher zu sein, dass auch bei unterschiedlichen Wetterlagen ein ausreichender Empfang möglich ist.

Beachten Sie, dass die Antennenposition von der maximalen Kabellänge der GSM-Antenne von 8 m abhängig ist!

Hinweis: Bei Installationen mit mehreren (max. 30) Wechselrichtern benötigen Sie nur **ein** Modem.

Variante b)

Um die Daten mehrerer Wechselrichtern mit einem Modem an ein Solarportal zu übertragen, verbinden Sie zunächst die Wechselrichter über Ethernet-Crossover-Kabel. Sie benötigen nur ein Modem: Der Wechselrichter mit dem Modem übernimmt für die übrigen Wechselrichter die Funktion eines Routers.

Die Anzahl der vernetzbaren Wechselrichter ist prinzipiell nur durch die verfügbaren IP-Adressen begrenzt. In der Praxis können bei Datenübertragung über GSM- oder Analogmodem max. 30 Wechselrichter vernetzt werden, bei Datenübertragung über DSL max. 300 Wechselrichter.

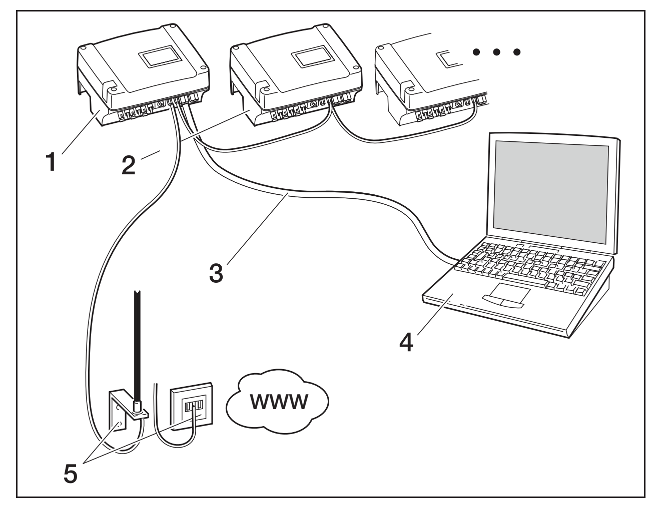


Abbildung 45: *Mehrere Wechselrichter über Ethernet verbinden, Daten über Modem übertragen*

1 *Wechselrichter mit eingebautem Modem (analog oder GSM)*
2 *Weitere Wechselrichter (ohne Modem), max. 29*
3 *Ethernet-/Crossover-Kabel*
4 *Computer (zur Konfiguration und ggf. zur Direktabfrage)*
5 *Telefonanschlussdose oder Mobilfunkantenne (je nach verwendetem Modem)*

Situation 4: Fernabfrage der Ertragsdaten

Statt über ein lokales Netzwerk können Sie sich auch aus der Ferne mit dem Wechselrichter verbinden. Hierfür fallen unter Umständen zusätzliche Verbindungskosten an.

Ähnlich wie in Situation 3 muss der Wechselrichter entweder

a) an einen DSL-Router angeschlossen sein oder

b) ein Modem (analog oder GSM) eingebaut haben.

Variante a) Wechselrichter mit DSL-Verbindung zum Internet

Damit der Wechselrichter über das Internet überhaupt erreichbar ist, müssen mehrere Voraussetzungen erfüllt sein.

— Der Wechselrichter muss eine feste IP-Adresse im lokalen Netzwerk haben.

— Im Router muss eine Portweiterleitung auf die IP-Adresse des Wechselrichters eingerichtet sein.

— Der Router muss entweder vom Internetprovider eine feste IP-Adresse erhalten oder Sie melden den Router bei einem DynDNS-Dienst an um die dynamische IP-Adresse des Routers mit einem festen Namen zu verbinden.
Der Wechselrichter ist dann über das Internet unter dem vom DynDNS-Dienst bereitgestellten Domain-Namen erreichbar und Sie können mit jedem Internetbrowser eine Verbindung zum Wechselrichter herstellen (siehe Abbildung 46).

Die Einrichtung einer Portweiterleitung und eines DynDNS-Dienstes kann hier aufgrund der Vielzahl an unterschiedlichen Geräten und Diensten nicht weiter dargestellt werden.

Hinweis: DynDNS-Dienste sind auch unter der Bezeichnung „Dynamic DNS“ und „DNS-Host-Service“ zu finden.
Damit der Router unter dem gewählten Domain-Namen erreichbar ist, teilt er jeden IP-Adresswechsel dem DynDNS-Dienst mit. Viele der erhältlichen Router bieten eine solche Funktion, allerdings unterstützt ein Router meist nur bestimmte DynDNS-Dienste.
Bei einigen Routerherstellern heißt die Funktion zur Portweiterleitung „Virtual Server“ oder ähnlich.
Für weitere Informationen siehe die Bedienungsanleitung des Routers.

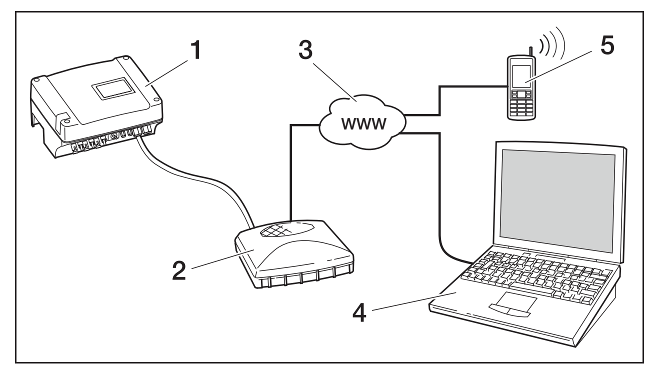


Abbildung 46: *Logdaten abfragen: Wechselrichter über DSL ans Internet angeschlossen*

1 Wechselrichter
2 DSL-Router
3 Internet
4 Computer
5 Internetfähiges Mobiltelefon mit Browserfunktion

Variante b) mit eingebautem Modem

Ein per Analog-Modem am Telefonnetz angeschlossener Wechselrichter ist nur dann mit einem Computer kontaktierbar, wenn der Computer die Verbindung über einen analogen Telefonanschluss oder über den analogen Anschluss einer Telekommunikationsanlage herstellt (Einwahlverbindung, siehe Abbildung 47).

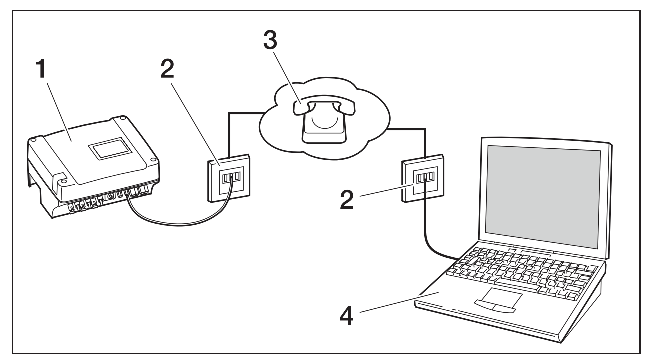


Abbildung 47: *Logdaten abfragen: Wechselrichter ans Telefonnetz angeschlossen*

1 Wechselrichter mit eingebautem Analog-Modem
2 Telefonsteckdose
3 Telefonnetz
4 Computer mit Modem

Bei einem Wechselrichter mit GSM-Modem funktioniert die Anwahl mit Computer und analogem Telefonanschluss nicht zuverlässig. Wir empfehlen daher, die Einwahl über einen Computer mit GSM-Modem oder ein Mobiltelefon mit Modemfunktion durchzuführen (siehe Abbildung 48).

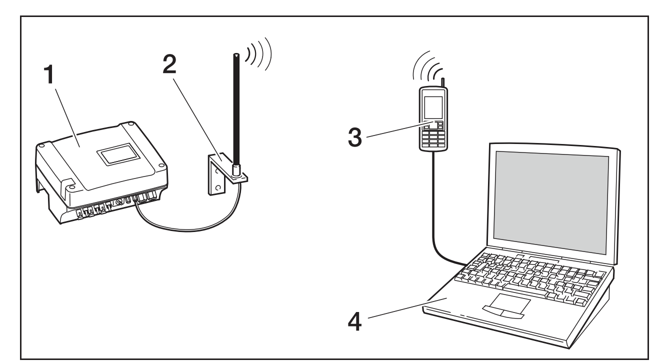


Abbildung 48: *Logdaten abfragen: Wechselrichter ans Mobilfunknetz angeschlossen*

1 Wechselrichter mit eingebautem GSM-Modem
2 Mobilfunkantenne
3 Mobiltelefon (GSM) mit Modemfunktion
4 Computer

Übersicht der Kommunikationsschnittstellen

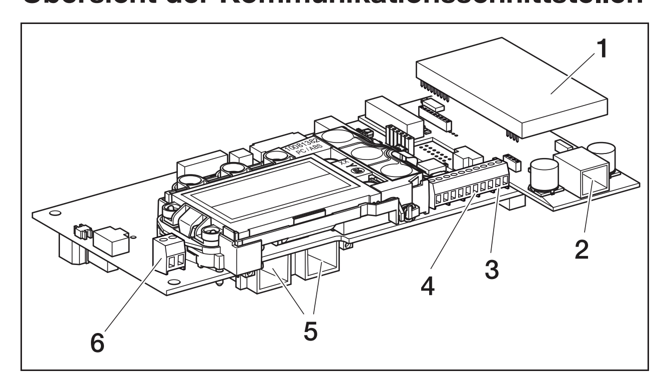


Abbildung 49: Kommunikationsschnittstellen Kommunikationsboard II

1 Modem (Zubehör)
2 RJ11-Steckbuchse
3 Klemme für RS485-Schnittstelle
4 S0-Spannungsausgang
5 RJ45-Steckbuchsen
6 S0 Alarmausgang

Ethernetkabel anschließen

Über die RJ45-Steckbuchse können Sie den Wechselrichter mit einem Computer oder einem Computernetzwerk (Ethernet 10/100 MBit/s) verbinden.

- Stecken Sie den Stecker des Ethernet-/Crossover-Kabels in eine der entsprechenden Steckbuchsen (*5* in Abbildung 49).

Analog-Modem installieren

Voraussetzung für die Nutzung des Analog-Modems ist ein analoger Telefonanschluss. Durch die Nutzung des Modems entstehen Ihnen weitere Kosten. Details erfahren Sie bei den Telekommunikationsanbietern.

- Stecken Sie das Modem vorsichtig auf die Platine. Der oberste Steckerpin auf der linken Seite muss in das oberste Loch der Buchsenleiste treffen.

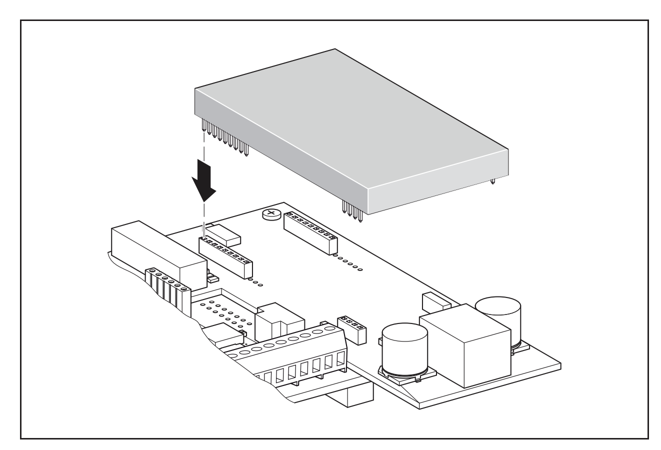


Abbildung 50: Modem installieren

- Schließen Sie das Telefonkabel an (siehe folgende Abschnitte).

Telefonkabel anschließen

Über die RJ11-Steckbuchse können Sie den Wechselrichter an eine analoge Telefonsteckdose oder, mit einem Terminaladapter, an einen ISDN-Anschluss anschließen. Um die RJ11-Schnittstelle zu nutzen, benötigen Sie ein als Zubehör erhältliches Modem.

- Stecken Sie den Stecker des Telefonkabels in die entsprechende Steckbuchse (*2* in Abbildung 49).

GSM-Modem installieren

Voraussetzung für die Nutzung des GSM-Modems ist eine SIM-Datenkarte mit Vertrag bei einem Mobilfunkanbieter. Die Software GSM-Link ermöglicht die freie Wahl des Mobilfunkanbieters. Durch die Nutzung des Modems entstehen Ihnen weitere Kosten. Details erfahren Sie bei den Telekommunikationsanbietern.

Nicht jeder Mobilfunktarif ist für die Nutzung mit einem Wechselrichter geeignet!
Sprechen Sie vor dem Kauf der SIM-Datenkarte die folgenden Punkte mit Ihrem Mobilfunkanbieter genau durch und besorgen Sie sich alle nötigen Zugangsdaten (APN, Username und Password).

— Es sollte ein Provider gewählt werden, dessen Netz das stärkste GSM-Signal an Ihrem Standort liefert.

— Der Tarif muss eine Paketdatenkommunikation über GPRS ermöglichen.

— Prepaid-Karten, die über Handyanruf aufgeladen werden müssen, sind nicht geeignet.

— Tarife, die bestimmte Zeiten für den Datendownload vorgeben, sind nicht funktionsfähig.

— Der Tarif muss mindestens ein Datenvolumen von 5MB pro Monat und Wechselrichter zulassen.

— Die SIM-Karte muss vor dem Einbau aktiviert sein.

- Schalten Sie den Wechselrichter für **mindestens 5 Minuten** aus.


Im Betriebszustand liegen im Wechselrichter lebensgefährliche Spannungen an. Nur eine Elektrofachkraft darf das Gerät öffnen und daran arbeiten.

- Öffnen Sie den Deckel.
- Schließen Sie ein Ethernet-/Crossover-Kabel an das Kommunikationsboard (RJ45 Schnittstelle (Netzwerkanschluß)) an und verbinden Sie es mit dem PC.
- Schalten Sie den Wechselrichter wieder ein.
- Geben Sie im Internetbrowser in der Adresszeile Seriennummer, Wechselrichtername oder IP-Adresse ein, um auf den Webserver des Wechsel-

richters zu gelangen (z. B. s081230001oder s90342IE100001 oder 192.168.1.1).

- Geben Sie auf der Seite "Einstellungen" im Feld "GSM-PIN" die PIN-Nummer ein.

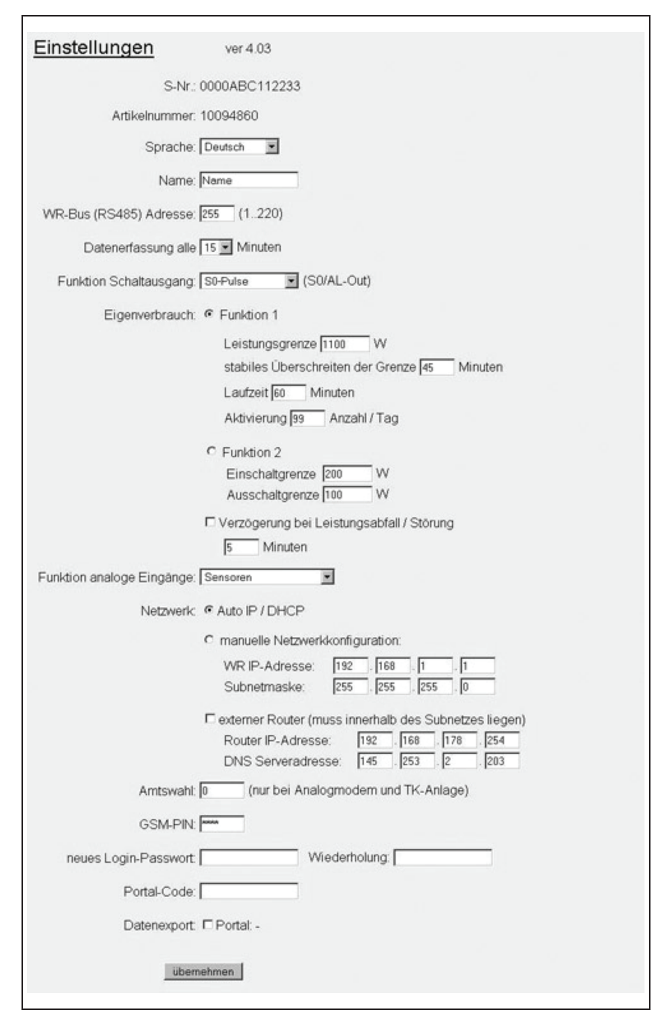


***Abbildung 51:** Einstellungen-Seite (Kommunikationsboard II)*

- Starten Sie die Software "GSM-Link".

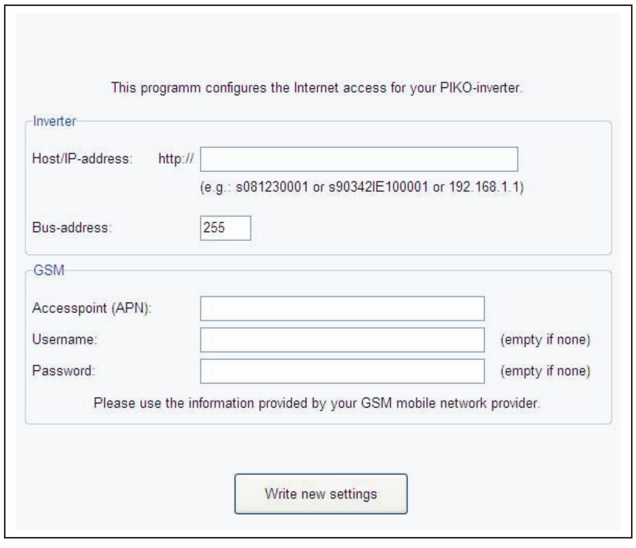


***Abbildung 52:** GSM-Link*

- Geben Sie in das Feld "Host/IP-adress" die Seriennummer oder die IP-Adresse des Wechselrichters ein (Hinweis: Geben Sie den Buchstaben S und die Seriennummer des Wechselrichters ein, beispielsweise http://S12345FD323456.)
- Tragen Sie im Bereich GSM die Daten (APN, Username und Password) der SIM-Karte in die entsprechenden Felder ein und bestätigen sie die Eingaben mit "Write new settings".
- Schalten Sie den Wechselrichter für **mindestens 5 Minuten** aus.
- Schieben Sie die SIM-Karte in den Kartenhalter an der Unterseite des Modems.
- Stecken Sie das GSM-Modem vorsichtig auf die Platine. Der oberste Steckerpin muss in das oberste Loch der Buchsenleiste treffen.

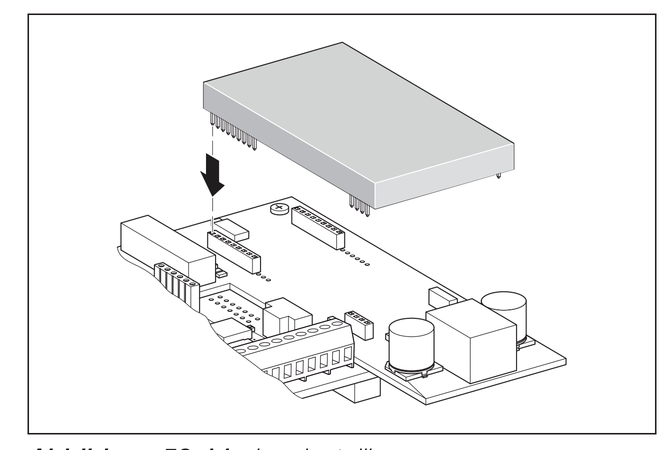


***Abbildung 53:** Modem installieren*

- Stecken Sie den Stecker der Funkantenne an das GSM-Modem.
- Installieren Sie die Funkantenne so, dass sie einen möglichst guten Empfang hat.
  Hinweis: Die Empfangsqualität wird nach der Inbe-

triebnahme auf der Infoseite des Webservers angezeigt (siehe Abschnitt ‹Sensoren und Modem überprüfen› in Kapitel 7.2).

- Schalten Sie den Wechselrichter wieder ein und warten Sie danach mindestens 2 Minuten.
- Geben Sie im Internetbrowser in der Adresszeile Seriennummer, Wechselrichtername oder IP-Adresse ein, um auf den Webserver des Wechselrichters zu gelangen.
- Kontrollieren Sie auf der "Infoseite" den aktuellen Modemstatus

Infoseite

1. analoger Eingang: **0.00V**
2. analoger Eingang: **0.00V**
3. analoger Eingang: **0.00V**
4. analoger Eingang: **0.00V**

Modemstatus: **Modem nicht vorhanden**

letzte Verbindung zum Portal: **-**

Anzahl der Energiepulse (S0-In): **0 / 15 Minuten**

Zurück zur Hauptseite

Abbildung 54: *Modemstatus*

- Wenn das Feld "Modemstatus: GSM-Signalstärke" mindestens zwei Balken anzeigt, ist die Verbindung in Ordnung.

Datenübertragung an ein Solarportal aktivieren

Werkseitig ist kein Solarportal eingestellt. Um ein Solarportal zu nutzen, benötigen Sie einen Portalcode.

Es wird immer nur der Name **eines** Solarportals angezeigt. Eine Nutzung mehrerer Portale gleichzeitig ist nicht möglich.

- Rufen Sie die Seite "Einstellungen" des Webservers auf (siehe Abbildung 51).
- Geben Sie in das Feld „Portal-Code“ den Code für das gewünschte Solarportal ein.

Der Portal-Code für Piko Solar Portal (www.piko-solar-portal.de) lautet P3421. Der Portal-Code für safer‘Sun (www.meteocontrol.com) lautet P202L.

- Klicken Sie auf "übernehmen", um die Einstellungen zu speichern.
  - ➜ Der Name des Solarportals erscheint auf der Seite. Das Kästchen (☑) neben dem Portalnamen wurde automatisch aktiviert.
  - ➜ Die Datenübertragung ist jetzt aktiviert.

Hinweis: Um die Datenübertragung zu beenden, siehe Kapitel 9.5 (Seite 62).

- Kontrollieren Sie die ordnungsgemäße Verbindung.
- Geben Sie in das Feld "Portal-Code" die Worte "go online" ein.
- Bestätigen Sie Ihre Eingabe durch einen Klick auf "übernehmen".
- Rufen Sie die "Infoseite" auf.

Wenn im Feld "letzte Verbindung zum Portal" ein Wert in Minuten angegeben ist, dann ist die Verbindung zum Solar Portal hergestellt.

Anschließend können Sie sich am Solar-Portal registrieren und mit Hilfe des Wechselrichters eine Anlage erstellen bzw. den Wechselrichter dieser Anlage hinzufügen.

Hinweis: Ein Wechselrichter muss sich zuerst bei dem Portal melden "go online", bevor er im Portal einer Anlage zugeordnet werden kann.

6.8 Zubehör installieren bei Kommunikationsboard I

Sofern vorhanden, installieren Sie jetzt Zubehör wie z. B. Sensoren oder Rundsteuerempfänger.

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag!

Das Kommunikationsboard steht unter Spannung! Einfach isolierte Kabel von Kommunikationskomponenten können bei Beschädigung der Isolation mit netzspannungsführenden Teilen in Berührung kommen.

- Schließen Sie im Wechselrichter nur doppelt isolierte Kabel an.

ACHTUNG

Das Kommunikationsboard kann durch eine elektrostatische Entladung beschädigt werden.

- Berühren Sie eine geerdete Stelle, zum Beispiel die Aufnahme für die Gehäuseverschraubung unten rechts, bevor Sie die Platine berühren.

Übersicht der Zubehörschnittstellen

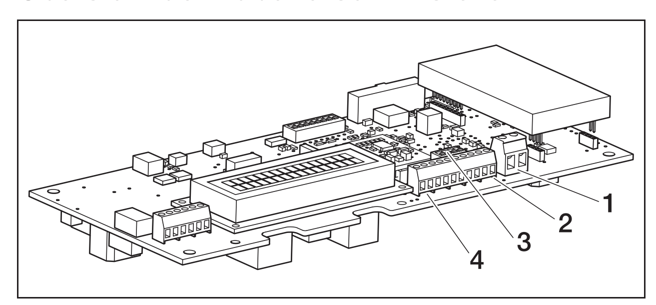


Abbildung 55: *Anschlüsse Kommunikationsboard I*

1 Schaltausgang (S0/AL-OUT)
2 RS485-Schnittstelle
3 DIP-Schalter für RS485-Konfiguration
4 Klemme für analoge Schnittstellen

Schaltausgang (S0/AL-OUT) anschließen

Der Schaltausgang S0/AL-OUT kann mit folgenden Funktionen belegt werden:
— S0-Schnittstelle
— Alarmausgang
— Schalten von Verbrauchern (Eigenverbrauch)

S0-Schnittstelle: Der Schaltausgang verhält sich wie ein Impulsausgang gemäß DIN EN 62053-31 mit einer Impulskonstante von 2000 Impulsen pro Kilowattstunde. Mit einem geeigneten Empfangsgerät, zum Beispiel einen Energiezähler oder einem Display, können Sie den Energieertrag Ihrer Photovoltaikanlage erfassen und darstellen.

Alarmausgang: Der Schaltausgang hat die Funktion eines potenzialfreien Öffners. Geöffnet wird, wenn eine Störung vorliegt (siehe Abschnitt ‹Störungen›, Seite 57).

Eigenverbrauch: Der Schaltausgang hat die Funktion eines potenzialfreien Schließers. Geschlossen wird, wenn die eingestellten Bedingungen erfüllt sind (siehe Abschnitt ‹Bedingungen für Einschalten von Verbrauchern (Eigenverbrauch) einstellen (Kommunikationsboard II)›, Seite 45).
Beachten Sie für weitergehende Informationen auch Text und Bild in Abschnitt ‹Eigenverbrauch›, Seite 11.

max. Belastung	100 mA
max. Spannung	250 V (AC oder DC)
Anschlüsse	polaritätsneutral

Tabelle 6: *Technische Daten Schaltausgang*

Hinweis: Zwischen Wechselrichter und Verbraucher müssen Sie z. B. ein externes Lastrelais installieren. Schließen Sie keine Verbraucher *direkt* am Schaltausgang an!

- Schließen Sie die Leitungen an der entsprechenden Klemme (Abbildung 55, Position 1) an.

S0-Eingang (Energieimpulszähler) anschließen

Mit dem S0-Eingang können Sie Pulse eines Energiezählers oder eines zweiten Wechselrichters erfassen.

Hinweis: Der zweite Wechselrichter wird zwar nicht im Solarportal angezeigt, aber sein Energieertrag ist in den Daten des ersten Wechselrichters enthalten (summiert).

Bei Verwendung des S0-Eingangs sind die analogen Eingänge AIn3 und AIn4 ohne Funktion. Der Webserver des Wechselrichters zeigt die gezählten Pulse auf der Infoseite an.

- Schließen Sie die Leitungen entsprechend der Anschlussbelegung (Tabelle 7) an der Klemme (*4* in Abbildung 55) an.

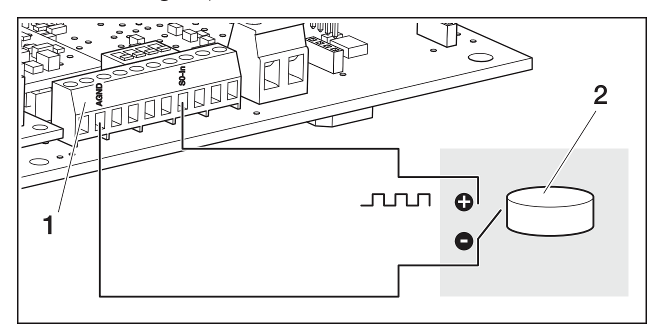


Abbildung 56: *Beispiel für den Anschluss eines externen Energie-Zählers am S0-In-Eingang*

1 S0-In-Eingang
2 Externer Energie-Zähler

Analoge Sensoren anschließen

Der Wechselrichter verfügt über vier analoge Eingänge, an denen Sie beispielsweise Temperatur- und Einstrahlungssensoren oder Windmesser anschließen können. Die Messdaten ermöglichen eine genauere Überwachung der Photovoltaik-Anlage.

Die Sensoren müssen eine Ausgangsspannung von 0…10 V (Werkseinstellung) besitzen. Je nach Sensor kann eine zusätzliche Spannungsversorgung notwendig sein.

Hinweis: Bei Verwendung des S0-Eingangs sind die analogen Eingänge AIn3 und AIn4 ohne Funktion.

Hinweis: Falls der Wechselrichter für den Anschluss eines Rundsteuerempfängers vorgesehen ist, können Sie keine Sensoren anschließen.

- Schließen Sie die Leitungen entsprechend der Anschlussbelegung (Abbildung 57 und Tabelle 7) an der Klemme an.

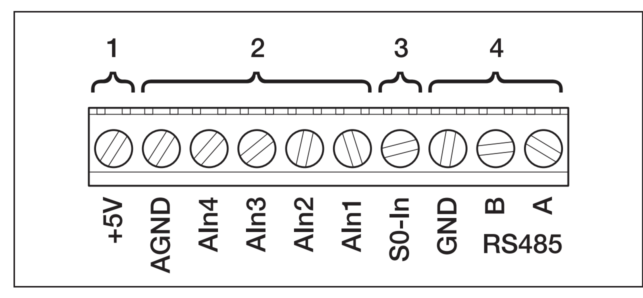


Abbildung 57: *Kabelklemme*

1 *Spannungsausgang*
2 *Analoge Eingänge*
3 *S0-Eingang (Impulszählereingang)*
4 *RS485*

Klemme	Bezeichnung	Beschreibung
1	RS485 A	RS485 A
2	RS485 B	RS485 B
3	GND	Masse für RS485
4	S0-In	S0-Eingang (Impulszählereingang)
5	AIn1	Eingänge für analoge Sensoren (0…10 V) bzw. für Rundsteuerempfänger
6	AIn2	
7	AIn3	
8	AIn4	
9	AGND	Masse für analoge Eingänge und S0-Eingang
10	+5V	5-V-Ausgang für externe Sensoren (nicht potenzialfrei; max. 10 mA) bzw. für Rundsteuerempfänger

Tabelle 7: *Anschlussbelegung Kabelklemme*

Rundsteuerempfänger zur Wirkleistungssteuerung anschließen

Hinweis: Die Informationen in diesem Abschnitt gelten ausschließlich für Anlagen in Deutschland.

Die Eingänge für analoge Sensoren können zum Anschluss eines Rundsteuerempfängers zur Wirkleistungssteuerung (gemäß dem in Deutschland geltenden Eneuerbare-Energien-Gesetz) genutzt werden. Diese Funktion müssen Sie über den Webserver des Wechselrichters aktivieren, an den der Rundsteuerempfänger angeschlossen ist (Master) (siehe Abschnitt ‹Funktion der analogen Eingänge einstellen› in Kapitel 7.2.2).

Die Wechselrichter müssen entweder über Ethernet (Abbildung 58) oder RS485 (Abbildung 59) vernetzt sein, damit der mit dem Rundsteuerempfänger verbundene Wechselrichter die erhaltenen Informationen an die übrigen Wechselrichter weitergeben kann.

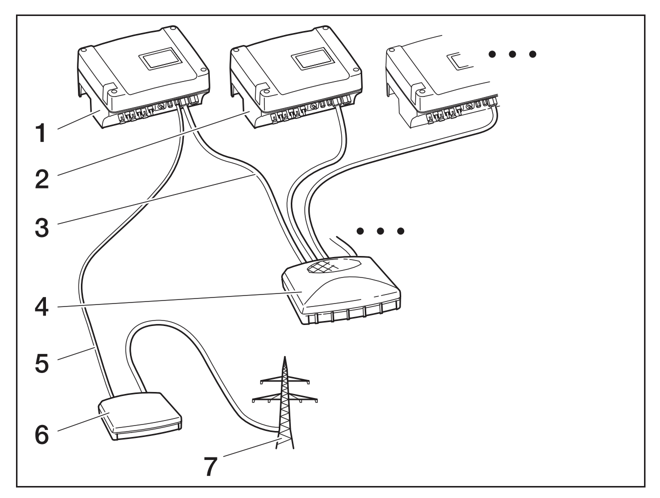


Abbildung 58: *Anschluss des Rundsteuergeräts bei Wechselrichtern mit Ethernet-Vernetzung*

1 *Master-Wechselrichter*
2 *Weitere Wechselrichter*
3 *Ethernetkabel*
4 *Switch/Hub*
5 *5-adrige Verbindung an Analog-In*
6 *Rundsteuerempfänger*
7 *Netz*

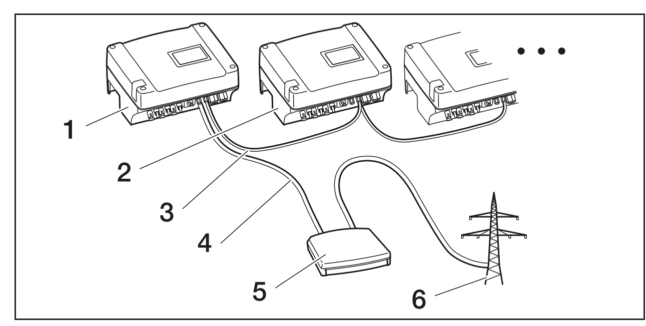


Abbildung 59: *Anschluss des Rundsteuergeräts bei Wechselrichtern mit RS485-Vernetzung*

1 *Master-Wechselrichter*
2 *Weitere Wechselrichter*
3 *RS485-Verbindung (3-adrig)*
4 *5-adrige Verbindung an Analog-In*
5 *Rundsteuerempfänger*
6 *Netz*

- Schließen Sie die Leitungen vom Rundsteuerempfänger entsprechend der Anschlussbelegung (Abbildung 60 und Tabelle 7) an.

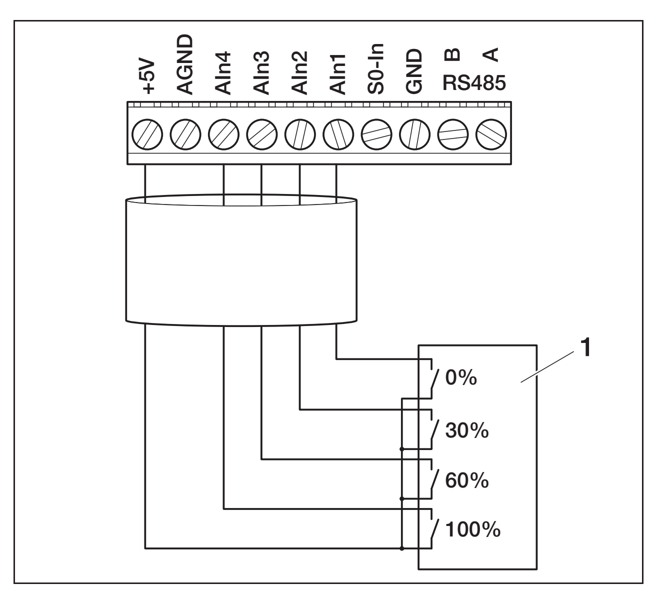


Abbildung 60: *Anschluss des Rundsteuerempfängers an den Wechselrichter*

1 Rundsteuerempfänger

RS485 anschließen

Auf der Klemme für analoge Schnittstellen (Abbildung 57) befinden sich Anschlüsse für die serielle **RS485-Schnittstelle**. Über RS485 können, abhängig von den benutzten Wechselrichtern, bis zu 200 Wechselrichter vernetzt werden, siehe Tabelle 8.
An RS485 können weitere Komponenten angeschlossen werden. Gegebenenfalls ist ein zusätzlicher Pegelwandler erforderlich. Verwenden Sie zum Anschließen eine verdrillte Leitung.

Dazu müssen Sie die DIP-Schalter für die RS485-Konfiguration (*1* in Abbildung 61) auf den Kommunikationsboards aller Wechselrichter entsprechend einstellen.

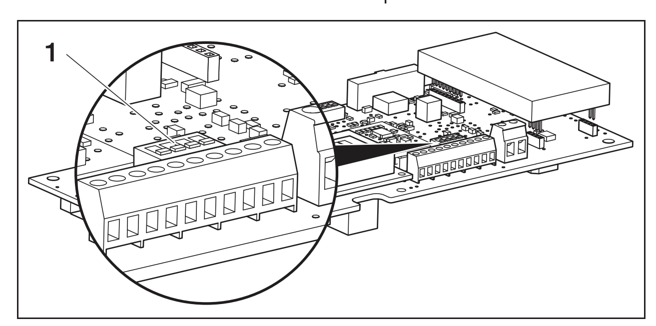


Abbildung 61: *DIP-Schalter für RS485-Konfiguration*

1 DIP-Schalter für RS485-Konfiguration

Es ist möglich, Wechselrichter mit und ohne DIP-Schalter für die RS485-Konfiguration zu mischen. Die möglichen Vernetzungsumfänge und die dazu nötigen Einstellungen der DIP-Schalter sind in der Tabelle 8 dargestellt.

Wenn bei der Vernetzung alle Wechselsrichter mit DIP-Schaltern ausgerüstet sind, sind Kabellängen bis zu 500 m möglich.

Hinweis: Wenn in einem RS485-Netzwerk neben den Wechselrichtern noch andere RS485-Geräte angeschlossen sind (z. B. ein Display), ist unter Umständen die Anzahl der anschließbaren Wechselrichter und die maximale Kabellänge eingeschränkt.

ACHTUNG

Das Kommunikationsboard kann durch eine elektrostatische Entladung beschädigt werden.

- Benutzen Sie für die Betätigung der DIP-Schalter einen stumpfen, nicht-metallischen Gegenstand.
- Berühren Sie eine geerdete Stelle, zum Beispiel die Aufnahme für die Gehäuseverschraubung unten rechts, bevor Sie die Platine berühren.

- Schalten Sie, falls erforderlich, mit dem DIP-Schalter 1 die Terminierung und mit den DIP-Schaltern 2 und 3 die Busversorgungsspannung ein.

Vernetzungsumfang	Wechselrichter			
	1	2	3	n
max. 20 Wechselrichter	ohne DIP-Schalter	ohne DIP-Schalter	ohne DIP-Schalter	ohne DIP-Schalter
max. 20 Wechselrichter	ohne DIP-Schalter	ohne DIP-Schalter	ohne DIP-Schalter	On 1 2 3 4
max. 20 Wechselrichter, wenn der Wechselrichter n weit entfernt ist	ohne DIP-Schalter	On 1 2 3 4	On 1 2 3 4	On 1 2 3 4
max. 200 Wechselrichter	On 1 2 3 4	On 1 2 3 4	On 1 2 3 4	On 1 2 3 4

Tabelle 8: *DIP-Schalter für RS485-Konfiguration*

Hinweis: Falls Sie entsprechende Fachkenntnisse haben, können Sie den Wechselrichter über einen Signalpegelwandler an eine serielle Schnittstelle (RS232 oder USB) Ihres Computers anschließen. Allerdings sind bei dieser Verbindungsart nur die momentanen Leistungsdaten abfragbar. Der eingebaute Webserver und die gespeicherten Logdaten sind nicht verfügbar.

- Schließen Sie die Leitungen entsprechend der Anschlussbelegung (Tabelle 7) an der Klemme (*4* in Abbildung 57) an.

6.9 Zubehör installieren bei Kommunikationsboard II

Sofern vorhanden, installieren Sie jetzt Zubehör wie z. B. Sensoren oder Rundsteuerempfänger.

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag!

Einfach isolierte Kabel von Kommunikationskomponenten können bei Beschädigung der Isolation mit netzspannungsführenden Teilen in Berührung kommen.

- Schließen Sie im Wechselrichter nur doppelt isolierte Kabel an.

ACHTUNG

Das Kommunikationsboard kann durch eine elektrostatische Entladung beschädigt werden.

- Berühren Sie eine geerdete Stelle, zum Beispiel die Aufnahme für die Gehäuseverschraubung unten rechts, bevor Sie die Platine berühren.

Übersicht der Zubehörschnittstellen

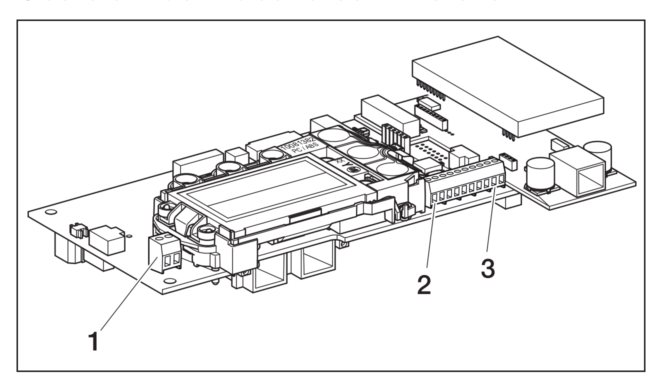


Abbildung 62: *Anschlüsse Kommunikationsboard II*

1 Schaltausgang (S0/AL-OUT)
2 Klemme für analoge Schnittstellen
3 RS485-Schnittstelle

Schaltausgang (S0/AL-OUT) anschließen

Der Schaltausgang S0/AL-OUT kann mit folgenden Funktionen belegt werden:
— S0-Schnittstelle
— Alarmausgang
— Schalten von Verbrauchern (Eigenverbrauch)

S0-Schnittstelle: Der Schaltausgang verhält sich wie ein Impulsausgang gemäß DIN EN 62053-31 mit einer Impulskonstante von 2000 Impulsen pro Kilowattstunde. Mit einem geeigneten Empfangsgerät, zum Beispiel einen Energiezähler oder einem Display, können Sie den Energieertrag Ihrer Photovoltaikanlage erfassen und darstellen.

Alarmausgang: Der Schaltausgang hat die Funktion eines potenzialfreien Öffners. Geöffnet wird, wenn eine Störung vorliegt (siehe Abschnitt ‹Störungen›, Seite 57).

Eigenverbrauch: Der Schaltausgang hat die Funktion eines potenzialfreien Schließers. Geschlossen wird, wenn die eingestellten Bedingungen erfüllt sind (siehe Abschnitt ‹Bedingungen für Einschalten von Verbrauchern (Eigenverbrauch) einstellen (Kommunikationsboard II)›, Seite 45).
Beachten Sie für weitergehende Informationen auch Text und Bild in Abschnitt ‹Eigenverbrauch›, Seite 11.

max. Belastung	100 mA
max. Spannung	250 V (AC oder DC)
Anschlüsse	polaritätsneutral

Tabelle 9: *Technische Daten Schaltausgang*

Hinweis: Zwischen Wechselrichter und Verbraucher müssen Sie z. B. ein externes Lastrelais installieren. Schließen Sie keine Verbraucher *direkt* am Schaltausgang an!

- Schließen Sie die Leitungen an der entsprechenden Klemme (Abbildung 62, Position 1) an.

S0-Eingang (Energieimpulszähler) anschließen

Mit dem S0-Eingang können Sie Pulse eines Energiezählers oder eines zweiten Wechselrichters erfassen.

Hinweis: Der zweite Wechselrichter wird zwar nicht im Solarportal angezeigt, aber sein Energieertrag ist in den Daten des ersten Wechselrichters enthalten (summiert).

Bei Verwendung des S0-Eingangs sind die analogen Eingänge AIn3 und AIn4 ohne Funktion. Der Webserver des Wechselrichters zeigt die gezählten Pulse auf der Infoseite an.

- Schließen Sie die Leitungen entsprechend der Anschlussbelegung (Tabelle 10) an der Klemme (*4* in Abbildung 62) an.

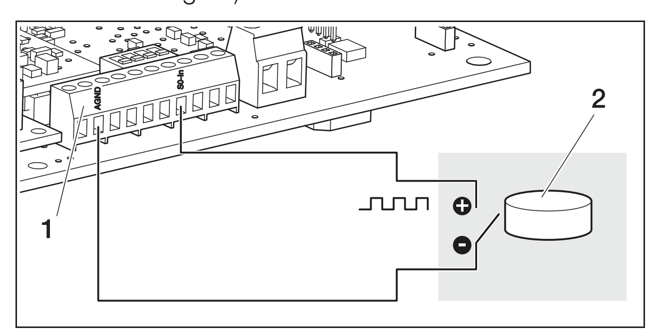


Abbildung 63: *Beispiel für den Anschluss eines externen Energie-Zählers am S0-In-Eingang*

1 S0-In-Eingang
2 Externer Energie-Zähler

Analoge Sensoren anschließen

Der Wechselrichter verfügt über vier analoge Eingänge, an denen Sie beispielsweise Temperatur- und Einstrahlungssensoren oder Windmesser anschließen können. Die Messdaten ermöglichen eine genauere Überwachung der Photovoltaik-Anlage.

Die Sensoren müssen eine Ausgangsspannung von 0…10 V besitzen. Je nach Sensor kann eine zusätzliche Spannungsversorgung notwendig sein.

Hinweis: Bei Verwendung des S0-Eingangs sind die analogen Eingänge AIn3 und AIn4 ohne Funktion.

Hinweis: Falls der Wechselrichter für den Anschluss eines Rundsteuerempfängers vorgesehen ist, können Sie keine Sensoren anschließen.

- Schließen Sie die Leitungen entsprechend der Anschlussbelegung (Abbildung 64 und Tabelle 10) an der Klemme an.

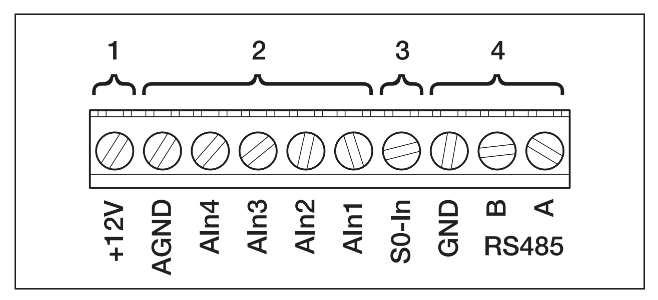


Abbildung 64: *Kabelklemme*

1 Spannungsausgang
2 Analoge Eingänge
3 S0-Eingang (Impulszählereingang)
4 RS485

Klemme	Bezeichnung	Beschreibung
1	RS485 A	RS485 A
2	RS485 B	RS485 B
3	GND	Masse für RS485
4	S0-In	S0-Eingang (Impulszählereingang)
5	AIn1	Eingänge für analoge Sensoren (0…10 V) bzw. für Rundsteuerempfänger
6	AIn2	
7	AIn3	
8	AIn4	
9	AGND	Masse für analoge Eingänge und S0-Eingang
10	+12V	12-V-Ausgang für externe Sensoren (nicht potenzialfrei; max. 100 mA) bzw. für Rundsteuerempfänger

Tabelle 10: *Anschlussbelegung Kabelklemme*

Rundsteuerempfänger zur Wirkleistungssteuerung anschließen

Hinweis: Die Informationen in diesem Abschnitt gelten ausschließlich für Anlagen in Deutschland.

Die Eingänge für analoge Sensoren können zum Anschluss eines Rundsteuerempfängers zur Wirkleistungssteuerung (gemäß dem in Deutschland geltenden Eneuerbare-Energien-Gesetz) genutzt werden. Diese Funktion müssen Sie über den Webserver des Wechselrichters aktivieren, an den der Rundsteuerempfänger angeschlossen ist (Master) (siehe Abschnitt ‹Funktion der analogen Eingänge einstellen› in Kapitel 7.2.2).

Die Wechselrichter müssen entweder über Ethernet oder RS485 (Abbildung 65) vernetzt sein, damit der mit dem Rundsteuerempfänger verbundene Wechselrichter die erhaltenen Informationen an die übrigen Wechselrichter weitergeben kann.

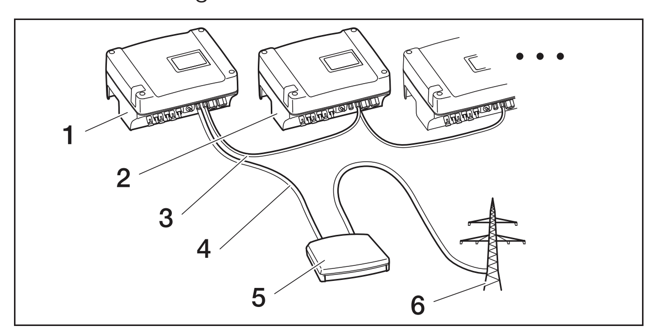


Abbildung 65: *Anschluss des Rundsteuergeräts bei Wechselrichtern mit Ethernet- oder RS485-Vernetzung*

1 Master-Wechselrichter
2 Weitere Wechselrichter
3 Ethernet-Kabel, alternativ RS485-Verbindung (3-adrig)
4 5-adrige Verbindung an Analog-In
5 Rundsteuerempfänger
6 Netz

- Schließen Sie die Leitungen vom Rundsteuerempfänger entsprechend der Anschlussbelegung (Abbildung 66 und Tabelle 10) an.

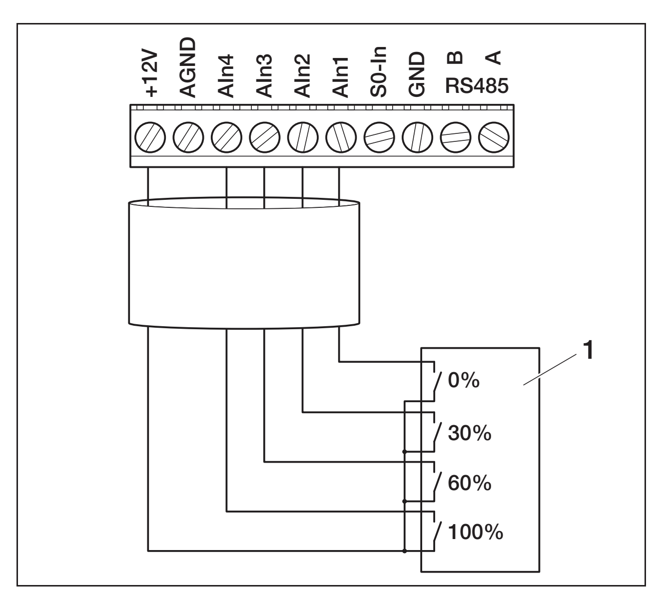


Abbildung 66: *Anschluss des Rundsteuerempfängers an den Wechselrichter*

1 Rundsteuerempfänger

RS485 anschließen

Auf der Klemme für analoge Schnittstellen (Abbildung 64) befinden sich Anschlüsse für die serielle **RS485-Schnittstelle**. Über RS485 können, abhängig von den benutzten Wechselrichtern, bis zu 200 Wechselrichter vernetzt werden.
An RS485 können weitere Komponenten angeschlossen werden. Gegebenenfalls ist ein zusätzlicher Pegelwandler erforderlich. Verwenden Sie zum Anschließen eine verdrillte Leitung.

Dazu müssen Sie im Benutzermenü die Menüpunkte Busvorspannung und Busterminierung auf EIN stellen (Abbildung 90).

Wenn Wechselrichter mit Kommunikationsboard II verwendet werden, müssen alle weiteren Wechselrichter auch mit Kommunikationsboard II ausgerüstet sein. Kabellängen bis zu 500 m sind möglich.

Hinweis: Wenn in einem RS485-Netzwerk neben den Wechselrichtern noch andere RS485-Geräte angeschlossen sind (z. B. ein Display), ist unter Umständen die Anzahl der anschließbaren Wechselrichter und die maximale Kabellänge eingeschränkt.

- Schalten Sie für die Vernetzung im Benutzermenü des ersten Wechselrichters die Busvorspannung und im Benutzermenü des ersten und des letzten Wechselrichters die Busterminierung ein.

Hinweis: Falls Sie entsprechende Fachkenntnisse haben, können Sie den Wechselrichter über einen Signalpegelwandler an eine serielle Schnittstelle (RS232 oder USB) Ihres Computers anschließen. Allerdings sind bei dieser Verbindungsart nur die momentanen Leistungsdaten abfragbar. Der eingebaute Webserver und die gespeicherten Logdaten sind nicht verfügbar.

- Schließen Sie die Leitungen entsprechend der Anschlussbelegung (Tabelle 7) an der Klemme (*4* in Abbildung 64) an.

6.10 Gehäuse schließen

- Befestigen Sie alle Kabel mit einem Kabelbinder an den Aussparungen im Schutzblech.
  Achten Sie darauf, dass alle Kabel auf direktem Weg **über** dem Schutzblech verlaufen und nicht seitlich über das Schutzblech hinausragen.

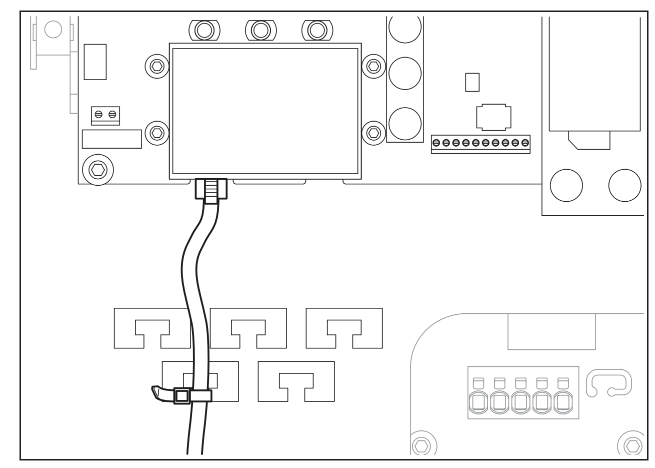


Abbildung 67: *Kabel an Schutzblech befestigen*

- Schrauben Sie alle Überwurfmuttern mitsamt Dichtring fest auf die Kabelverschraubung.
  Empfohlene Anzugsdrehmomente: 1,5 Nm (M12) und 8 Nm (M25).
- Prüfen Sie, ob alle Leitungen fest sitzen und sich nicht selbsttätig lösen können.
- Entfernen Sie alle eventuell vorhandenen Fremdkörper (Werkzeug, Drahtreste etc.) aus dem Wechselrichter.
- Setzen Sie den Deckel auf und schrauben Sie ihn fest.

7 Inbetriebnahme und Außerbetriebnahme

7.1 Wechselrichter einschalten

Für die erstmalige Inbetriebnahme muss genügend Sonneneinstrahlung vorhanden sein, damit am Wechselrichter eine DC-Eingangsspannung von mindestens 180 V anliegt.

- Drehen Sie den DC-Lasttrennschalter auf ON bzw. schalten Sie nacheinander über die externe DC-Trennstelle die DC-Strings zu.

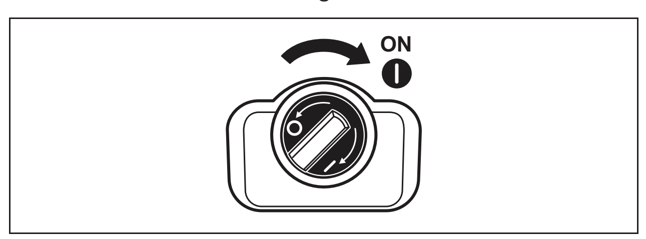


Abbildung 68: *DC-Lasttrennschalter ON*

- Schalten Sie die Netzspannung über den Leitungsschutzschalter zu.

Falls im Display die folgende Anzeige erscheint, ist das Verwendungsland nicht eingestellt.

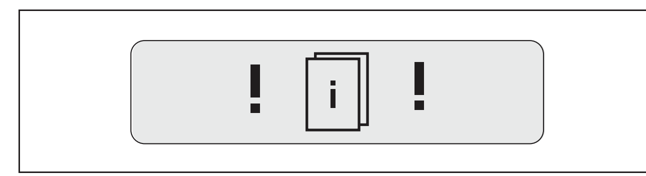


Abbildung 69: *Displayanzeige bei nicht eingestelltem Verwendungsland (Kommunikationsboard I)*

Beim Kommunikationsboard I schalten Sie in diesem Fall das Gerät AC-seitig und DC-seitig spannungsfrei und stellen Sie das Verwendungsland ein wie in Kapitel 6.5 beschrieben.



Abbildung 70: *Displayanzeige bei nicht eingestelltem Verwendungsland (Kommunikationsboard II)*

Der Wechselrichter ist jetzt in Betrieb: das Display leuchtet auf und zeigt nacheinander den Gerätetyp, die Landeseinstellung, die Hardware- und Software-Version und den Namen des Wechselrichters an.

Die gelbe LED leuchtet auf und das Gerät führt automatisch die nach DIN VDE 0126 erforderlichen Prüfungen durch. Falls die gelbe LED nicht aufleuchtet, ist möglicherweise die Eingangsspannung zu niedrig.

Wenn die Prüfungen erfolgreich abgeschlossen sind, leuchtet die grüne LED und der Wechselrichter beginnt mit der Stromeinspeisung in das Netz.

Falls die grüne LED nicht aufleuchtet, ist möglicherweise die Eingangsspannung oder die Leistung zu niedrig oder es liegt eine Störung vor (siehe Kapitel „Störungsbeseitigung“).

Hinweis: Bei geringer Eingangsleistung verwenden PIKO 4.2/5.5/7.0/8.3/10.1 nur eine oder zwei Phasen zur Stromeinspeisung. Das Gerät wählt die Phase jedes Mal nach dem Zufallsprinzip aus.

Sprache einstellen

- Falls gewünscht, stellen Sie die Displayanzeige auf eine andere Sprache ein (siehe Kapitel 8.4).

7.2 Kommunikation und Zubehör einrichten

Die weitere Einrichtung nehmen Sie über den Webserver des Wechselrichters vor.

Hinweis: Alle Einstellungen, die Sie vornehmen, mit Ausnahme der Einstellung des Verwendungslandes, können Sie jederzeit und beliebig oft ändern.

7.2.1 Verbindung zum Webserver des Wechselrichters herstellen

- Verbinden Sie den Wechselrichter mit einem Computer wie in Kapitel 6.6 bzw. Kapitel 6.7 beschrieben.
- Stellen Sie die Ethernetschnittstelle (TCP/IP-Protokoll) des Computers so ein, dass sie die IP-Adresse und die DNS-Serveradresse automatisch bezieht. Für diese Einstellungsänderung sind gegebenenfalls Administratorrechte erforderlich.
- Starten Sie Ihren Internet-Browser und geben Sie in in der Adresszeile den Buchstaben S und die Seriennummer des Wechselrichters ein, beispielsweise http://S12345FD323456
  - ➜ Das Log-in-Fenster für den Webserver öffnet sich.
- Geben Sie Benutzername und Passwort ein. Werkseitig sind Benutzername und Passwort wie folgt eingestellt:

Benutzername: pvserver
Passwort: pvwr

- Bestätigen Sie die Eingaben mit Klick auf „OK“.
  - ➜ Die Hauptseite des Wechselrichters wird angezeigt.

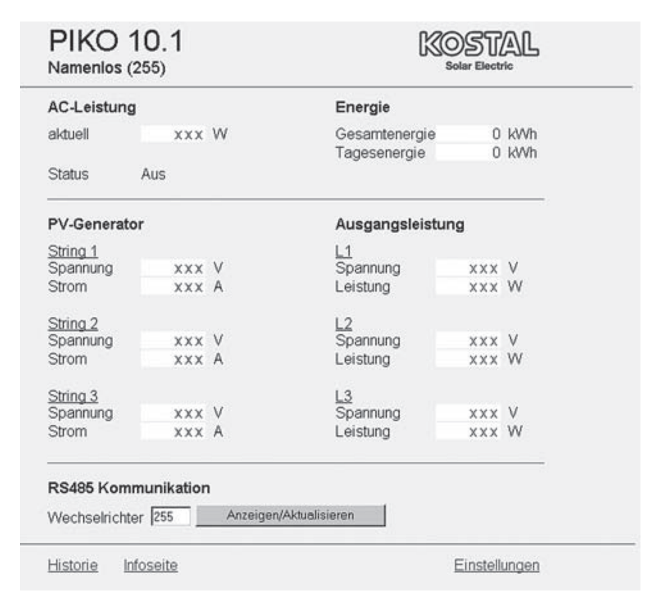


Abbildung 71: *Hauptseite des Webservers (Die Anzahl der dargestellten Ein- und Ausgänge kann je nach Gerätetyp variieren.)*

7.2.2 Einstellungen vornehmen

- Klicken Sie auf den Link „Einstellungen“.
  ➜ Die Seite „Einstellungen“ wird angezeigt.

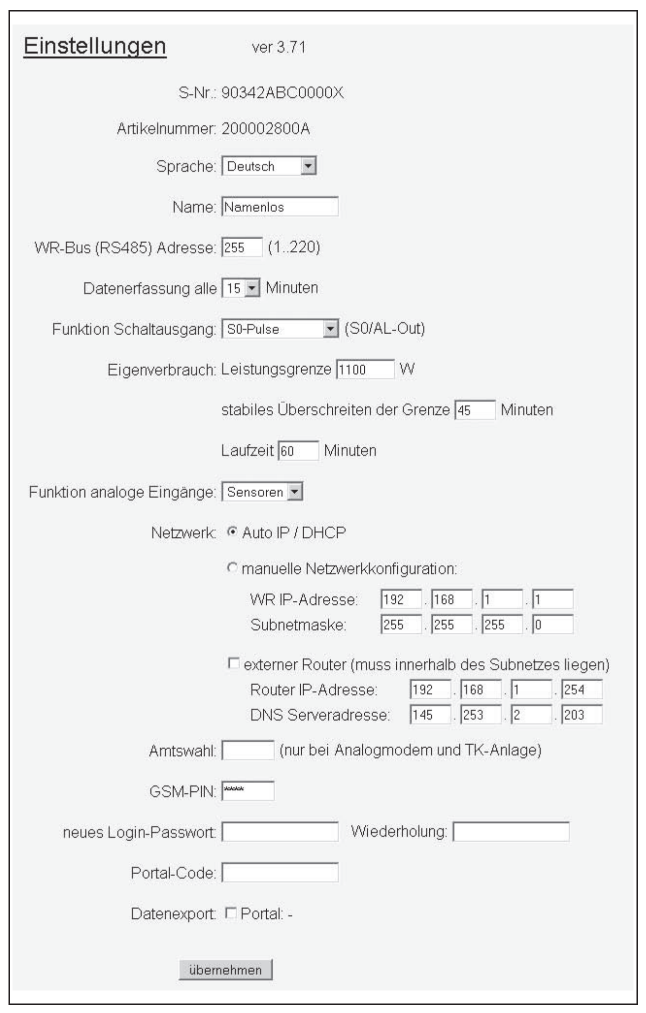


Abbildung 72: *Einstellungen-Seite (Kommunikations-board I)*

Einstellung	Erklärung
S-Nr.	Seriennummer des Wechselrichters
Artikelnummer	Artikelnummer des Wechselrichters
Sprache	Auswahl der Sprache für die Webdarstellung
Name	Vergabe eines Namens für den Wechselrichter
WR-Bus (RS485) Adresse	Geräte-Adresse für die RS485-Schnittstelle
Datenerfassung	Auswahl zwischen Speicherintervall von 15 oder 60 Minuten
Funktion Schaltausgang	Drei Einstellmöglichkeiten: – S0-Pulse – Alarmausgang – Eigenverbrauch
Funktion analoge Eingänge	Zwei Einstellmöglichkeiten: – Sensoren – Wirkleistungssteuerung (Anschluss eines Rundsteuersignalempfängers)

Tabelle 11: *Einstellungen des Webservers*

Einstellung	Erklärung
Netzwerk	Konfiguration der Netzwerkschnittstelle (Ethernet) des Wechselrichters
Amtswahl	Nur erforderlich bei Verwendung des analogen Modems (optionales Zubehör) und einer analogen Telefonanlage
GSM-PIN	PIN der SIM-Karte des GSM-Modems. Weitere Hinweise zur Konfiguration und Installation des GSM-Modems siehe Kapitel 6.7.
Neues Login-Passwort	Änderung des Passwortes
Portal-Code	Eingabefeld für Portalcode, um das bei ‚Datenexport' angezeigte Solarportal zu ändern
Datenexport	Datenübertragung an das angezeigte Solarportal aktivieren (☑) oder deaktivieren (☐)

Tabelle 11: *Einstellungen des Webservers (Forts.)*

Sprache ändern

Sie können im Drop-Down Menü eine andere Sprache für den Webserver auswählen.

- Wählen Sie die gewünschte Sprache aus.
- Klicken Sie auf „Übernehmen“ um die Einstellungen zu speichern.

Name ändern

Sie können Ihrem Wechselrichter einen eigenen Namen geben. Beim Herstellen einer Browserverbindung zum Webserver können Sie dann den Namen anstelle der Seriennummer verwenden. Der Zugriff mit Seriennummer ist aber weiterhin möglich.

- Tippen Sie den gewünschten Namen ein. Erlaubt sind die Zeichen von a–z, A–Z und 0–9. Umlaute, Leerzeichen oder Sonderzeichen sind nicht möglich.
- Klicken Sie auf „Übernehmen“ um die Einstellungen zu speichern.

Hinweis: Notieren Sie sich den neuen Namen für den Wechselrichter. Der Name wird auch im Display des Wechselrichters im Untermenü „Einstellungen“ angezeigt.

RS485-Adresse einstellen

Falls Sie zwei oder mehr Wechselrichter über RS485 verbunden haben, müssen Sie die RS485-Adressen der Wechselrichter so einstellen, dass jede Adresse nur einmal vorkommt.

- Tragen Sie im Feld „WR-Bus (RS485) Adresse“ die gewünschte Adresse ein.
- Klicken Sie auf „Übernehmen“ um die Einstellungen zu speichern.

Datenerfassung (Speicherintervall) ändern

Sie können bei der Auswahl des Speicherintervalls wählen, ob der Zeitraum zwischen den Speichervorgängen 15 oder 60 Minuten betragen soll. Im internen Speicher können bei Auswahl von 15 Minuten die Daten von circa 100 Tagen und bei 60 Minuten von circa 400 Tagen gesichert werden.

Die Daten des Wechselrichters werden im Gerät nur für eine begrenzte Zeit gespeichert. Wenn der interne Speicher voll ist, werden jeweils die ältesten Daten überschrieben.

Um die Daten langfristig zu sichern, können Sie die Daten entweder an ein Solarportal übertragen oder auf einen Computer herunterladen.

- Wählen Sie das gewünschte Speicherintervall.
- Klicken Sie auf „Übernehmen“ um die Einstellungen zu speichern.

Funktion des Schaltausgangs einstellen

- Wählen Sie aus folgenden Optionen aus:
  - S0-Pulse
  - Alarmausgang
  - Eigenverbrauch, siehe Abschnitt “Bedingungen für Einschalten von Verbrauchern (Eigenverbrauch) einstellen (Kommunikationsboard II)” auf Seite 45
- Klicken Sie auf „Übernehmen“ um die Einstellungen zu speichern.

Bedingungen für Einschalten von Verbrauchern (Eigenverbrauch) einstellen (Kommunikationsboard I)

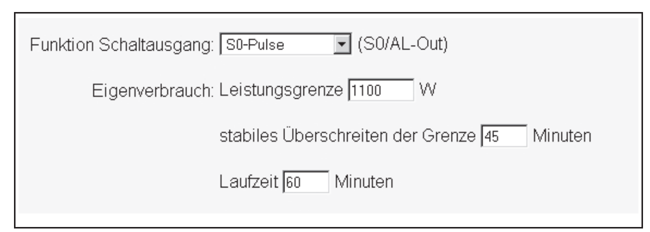


***Abbildung 73:** Einstellbedingungen für den Eigenverbrauch (Kommunikationsboard I)*

Leistungsgrenze	Diese Leistung (in Watt) muss mindestens erzeugt werden, damit der Verbraucher eingeschaltet wird. Sie können Werte von 1 Watt bis 999 000 Watt einstellen.
Stabiles Überschreiten der Grenze	Für diese Dauer (in Minuten) muss der Wechselrichter die in "Leistungsgrenze" eingestellte Leistung mindestens erzeugen, bevor der Verbraucher eingeschaltet wird. Sie können Werte von 1 Minute bis 720 Minuten (= 12 Stunden) einstellen.
Laufzeit	Für diese Dauer (in Minuten) wird der angeschlossene Verbraucher zugeschaltet, wenn die beiden vorherigen Bedingungen erfüllt sind. Sie können Werte von 1 Minute bis 1440 Minuten (= 24 Stunden) einstellen. Schaltet sich der Wechselrichter ab, endet die Laufzeit. Die Laufzeit wird beendet und nicht wieder fortgesetzt, wenn der Wechselrichter drei Stunden lang keinen Strom produziert hat.

***Tabelle 12:** Eigenverbrauch (Kommunikationsboard I)*

Bedingungen für Einschalten von Verbrauchern (Eigenverbrauch) einstellen (Kommunikationsboard II)

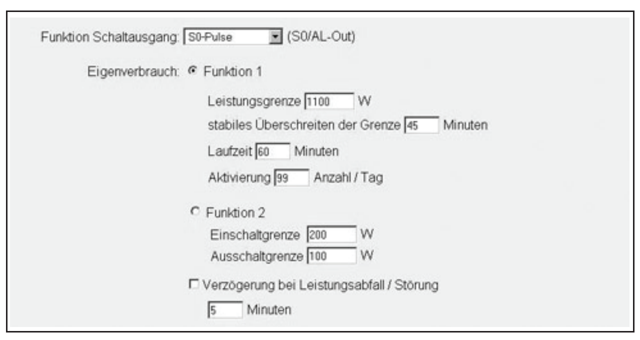


***Abbildung 74:** Einstellbedingungen für den Eigenverbrauch (Kommunikationsboard II)*

- Wählen Sie zwischen Funktion 1 oder 2 aus und geben Sie Werte ein.
  - Funktion 1

Leistungsgrenze	Diese Leistung (in Watt) muss mindestens erzeugt werden, damit der Verbraucher eingeschaltet wird. Sie können Werte von 1 Watt bis 999 000 Watt einstellen.
Stabiles Überschreiten der Grenze	Für diese Dauer (in Minuten) muss der Wechselrichter die in "Leistungsgrenze" eingestellte Leistung mindestens erzeugen, bevor der Verbraucher eingeschaltet wird. Sie können Werte von 1 Minute bis 720 Minuten (= 12 Stunden) einstellen.
Laufzeit	Für diese Dauer (in Minuten) wird der angeschlossene Verbraucher zugeschaltet, wenn die beiden vorherigen Bedingungen erfüllt sind. Sie können Werte von 1 Minute bis 1440 Minuten (= 24 Stunden) einstellen. Schaltet sich der Wechselrichter ab, endet die Laufzeit. Die Laufzeit wird beendet und nicht wieder fortgesetzt, wenn der Wechselrichter drei Stunden lang keinen Strom produziert hat.
Aktivierung	Die Zahl gibt an, wie oft pro Tag der Eigenverbrauch aktiviert wird.

***Tabelle 13:** Eigenverbrauch Funktion 1*

  - Funktion 2

Einschaltgrenze	Diese Leistung (in Watt) muss mindestens erzeugt werden, damit der Verbraucher zugeschaltet wird. Sie können Werte von 1 Watt bis 999 000 Watt einstellen.
Ausschaltgrenze	Sinkt die erzeugte Leistung unter diesen Wert, wird der Verbraucher weggeschaltet.

***Tabelle 14:** Eigenverbrauch Funktion 2*

  - Verzögerung bei Leistungsabfall / Störung

Während des Betriebs kann es zu kurzfristigen Unterbrechungen oder Leistungsabfällen kommen. Damit bei diesen Ereignissen nicht der Verbraucher weggeschaltet wird, kann eine Verzögerungszeit eingestellt

werden. Nach der eingestellten Dauer schaltet der Wechselrichter bei einer andauernden Störung oder Leistungsabfall den Verbraucher weg.

- Klicken Sie auf „Übernehmen“ um die Einstellungen zu speichern.

Funktion der analogen Eingänge einstellen

- Wählen Sie, ob die analogen Eingänge für den Anschluss von Sensoren oder eines Rundsteuerempfängers zur Wirkleistungssteuerung genutzt werden soll.
- Klicken Sie auf „Übernehmen“ um die Einstellungen zu speichern.

Netzwerk einstellen

Es werden jeweils zwei Beispielbilder mit Kommunikationsboard I bzw. II dargestellt.

Standardmäßig ist die Option „Auto-IP / DHCP“ aktiviert. Das bedeutet, der Wechselrichter bezieht seine IP-Adresse automatisch von einem DHCP-Server, beispielsweise von einem DSL-Router. (Ein DHCP-Server ist ein Programm, das den Teilnehmern eines Netzwerks Adressen zuweist.) Wenn kein DHCP-Server verfügbar ist, teilt sich der Wechselrichter selbst eine IP-Adresse zu.

- Die Option „Auto-IP / DHCP“ ist für die meisten Anwendungsfälle geeignet (Abbildung 75 bzw. 76).

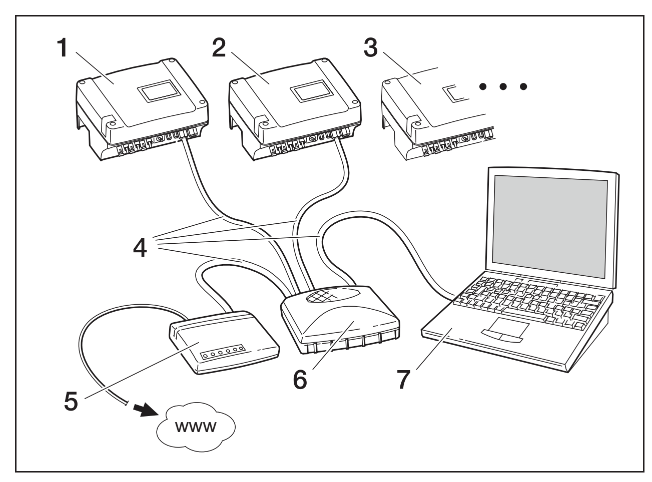


Abbildung 75: *Kommunikationsboard I: Netzwerkeinstellungen mit automatischer Netzwerkkonfiguration bei externem DSL-Router (◉ Auto-IP / DHCP, ☑ externer Router)*

1 *Wechselrichter 1 – Auto-IP / DHCP*
2 *Wechselrichter 2 – Auto-IP / DHCP*
3 *Wechselrichter 3 – Auto-IP / DHCP*
4 *Ethernet-Kabel*
5 *DSL-Router – mit DHCP-Server*
6 *Switch/Hub*
7 *Computer mit Netzwerkeinstellung „IP-Adresse automatisch beziehen“*

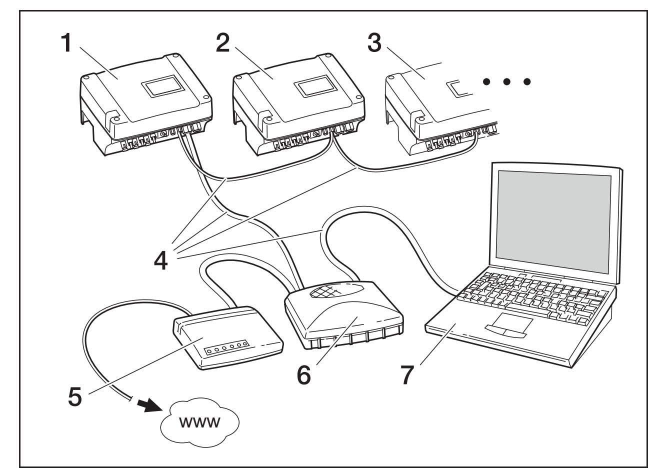


Abbildung 76: *Kommunikationsboard II: Netzwerkeinstellungen mit automatischer Netzwerkkonfiguration bei externem DSL-Router (◉ Auto-IP / DHCP, ☑ externer Router)*

1 *Wechselrichter 1 – Auto-IP / DHCP*
2 *Wechselrichter 2 – Auto-IP / DHCP*
3 *Wechselrichter 3 – Auto-IP / DHCP*
4 *Ethernet-Kabel*
5 *DSL-Router – mit DHCP-Server*
6 *Switch/Hub*
7 *Computer mit Netzwerkeinstellung „IP-Adresse automatisch beziehen“*

Netzwerk mit festen IP-Adressen

Es werden jeweils zwei Beispielbilder mit Kommunikationsboard I bzw. II dargestellt.

Eine feste IP-Adressvergabe (Einstellung „manuelle Netzwerkkonfiguration“) ist nur in wenigen Fällen erforderlich:

— Sie betreiben ein lokales Netzwerk (Ethernet) mit festen IP-Adressen und wollen den Wechselrichter in das Netzwerk integrieren (Abbildung 77 bzw. 78).

— Oder Sie betreiben den Wechselrichter an einem DSL-Anschluss mit Router und wollen sich von außerhalb über den Router mit dem Wechselrichter verbinden (Abbildung 79 bzw. 80).

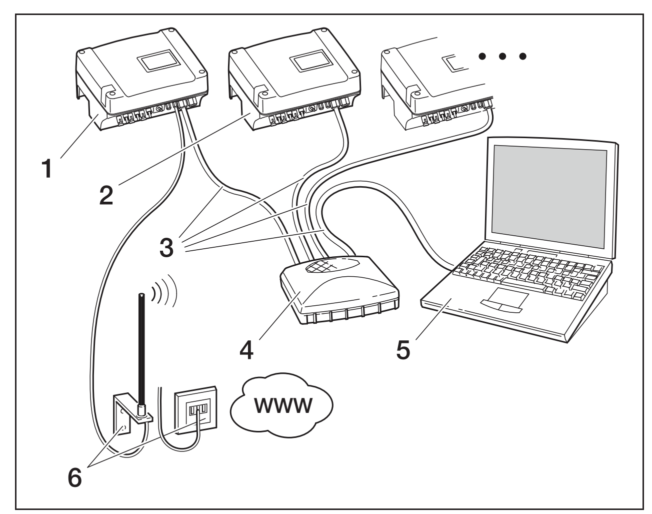


Abbildung 77: *Kommunikationsboard I: Netzwerkeinstellungen mit manueller Netzwerkkonfiguration bei Analog- oder GSM-Kommunikation, Subnetzmaske 255.255.255.0 (☐ externer Router)*

1 Wechselrichter mit eingebautem Modem (analog oder GSM) – Wechselrichter 1 - IP-Adresse 192.168.1.2
2 Optional weitere Wechselrichter (ohne Modem) – Wechselrichter 2- IP-Adresse 192.168.1.3
3 Ethernet-/Crossover-Kabel
4 Switch/Hub
5 Computer - IP-Adresse 192.168.1.250
6 Telefonanschluss oder Mobilfunkantenne

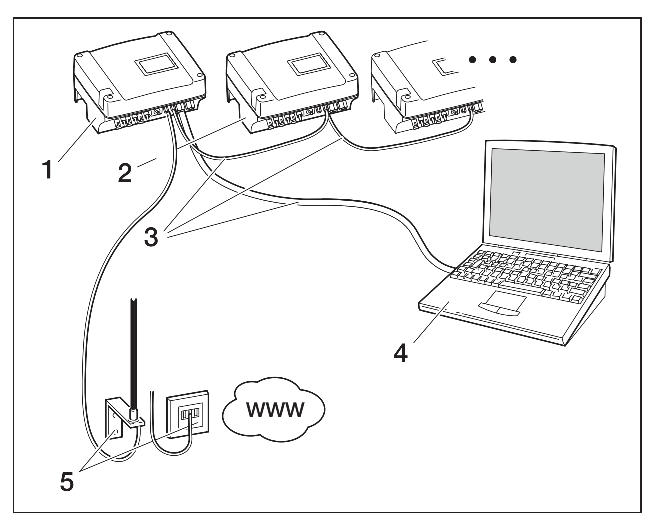


Abbildung 78: *Kommunikationsboard II: Netzwerkeinstellungen mit manueller Netzwerkkonfiguration bei Analog- oder GSM-Kommunikation, Subnetzmaske 255.255.255.0 (☐ externer Router)*

1 Wechselrichter mit eingebautem Modem (analog oder GSM) – Wechselrichter 1 - IP-Adresse 192.168.1.2
2 Optional weitere Wechselrichter (ohne Modem) – Wechselrichter 2- IP-Adresse 192.168.1.3
3 Ethernet-Kabel
4 Computer - IP-Adresse 192.168.1.250
5 Telefonanschluss oder Mobilfunkantenne

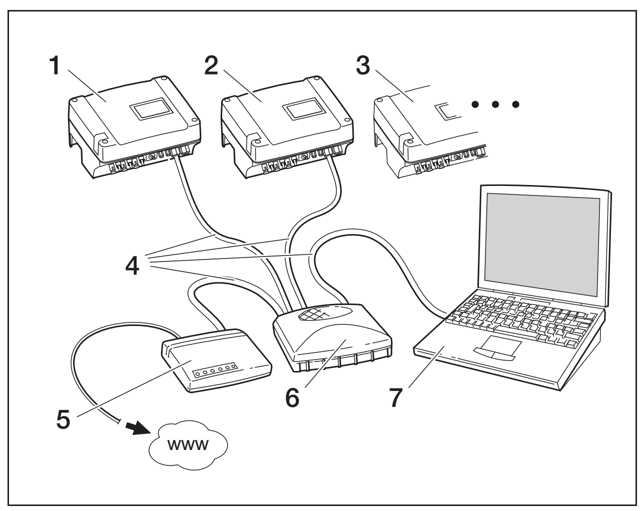


Abbildung 79: *Kommunikationsboard I: Netzwerkeinstellungen mit manueller Netzwerkkonfiguration bei externem DSL-Router, Subnetzmaske: 255.255.255.0, ☑ externer Router*

1 Wechselrichter 1 – IP-Adresse 192.168.1.2
2 Wechselrichter 2 – IP-Adresse 192.168.1.3
3 Wechselrichter 3 – IP-Adresse 192.168.1.4 usw.
4 Ethernet-/Crossover-Kabel
5 DSL-Router – IP-Adresse 192.168.1.1
6 Switch/Hub
7 Computer – IP-Adresse 192.168.1.250

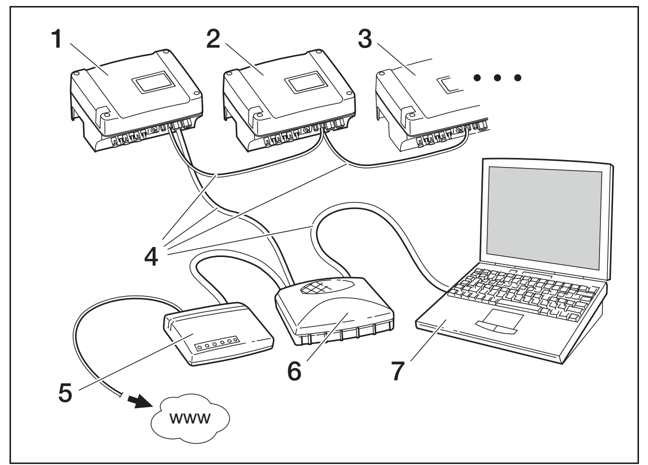


Abbildung 80: *Kommunikationsboard II: Netzwerkeinstellungen mit manueller Netzwerkkonfiguration bei externem DSL-Router, Subnetzmaske: 255.255.255.0, ☑ externer Router*

1 Wechselrichter 1 – IP-Adresse 192.168.1.2
2 Wechselrichter 2 – IP-Adresse 192.168.1.3
3 Wechselrichter 3 – IP-Adresse 192.168.1.4 usw.
4 Ethernetkabel
5 DSL-Router – IP-Adresse 192.168.1.1
6 Switch/Hub
7 Computer – IP-Adresse 192.168.1.250

Hinweis: Die DNS-Serveradresse ist werkseitig auf 145.253.2.203 eingestellt und dient der alternativen Namensauflösung im Internet. Ändern Sie diese Einstellung nicht, ansonsten funktioniert eventuell der Export der Logdaten zu einem Solarportal nicht mehr.

- Aktivieren Sie die Einstellung „manuelle Netzwerkkonfiguration", falls Sie eine feste IP-Adresse vergeben wollen. Tragen Sie die IP-Adresse und Subnetzmaske ein.

Hinweis: Die geänderten Einstellungen werden bei Klick auf „Übernehmen" sofort wirksam. Ihre Eingaben können dazu führen, dass der Wechselrichter über die aktuelle Verbindung nicht mehr erreichbar ist.

- Klicken Sie auf „Übernehmen" um die Einstellungen zu speichern.
- Falls der Wechselrichter einen externen Router benutzen soll, um Daten an ein Solarportal zu senden, aktivieren Sie die Option „externer Router" und tragen Sie die IP-Adresse des Routers ein.
- Klicken Sie auf „Übernehmen" um die Einstellungen zu speichern.

Amtswahl eintragen (nur bei analogem Modem)

- Tragen Sie, falls erforderlich, die Amtswahl ein.
- Klicken Sie auf „Übernehmen" um die Einstellungen zu speichern.

PIN-Code eingeben (nur bei GSM-Modem)

Sie müssen den PIN-Code, den Sie von Ihrem Mobilfunkanbieter erhalten haben, in die Konfiguration des Wechselrichters eintragen, **bevor** Sie das GSM-Modem mit der SIM-Karte installieren.

- Tragen Sie den PIN-Code der GSM-Karte ein.
- Klicken Sie auf „Übernehmen" um die Einstellungen zu speichern.

Hinweis: Bei einem späteren Wechsel des Mobilfunkanbieters tragen Sie **zuerst** die neue GSM-PIN im Webserver des Wechselrichters ein und wechseln **dann** die SIM-Karte im GSM-Modem aus.

Passwort ändern

Sie können das voreingestellte Passwort für den Log-in auf den integrierten Webserver ändern.

- Tippen Sie das gewünschte Passwort ein. Erlaubt sind die Zeichen von a–z, A–Z und 0–9. Umlaute, Leerzeichen und Sonderzeichen sind nicht möglich.
- Tippen Sie das Passwort im Feld „Wiederholung" nochmals ein.
- Klicken Sie auf „Übernehmen", um die Einstellungen zu speichern.

Hinweis: Ihr altes Passwort wird sofort nach einem Passwortwechsel ungültig. Sie sollten sich das Passwort vorsichtshalber notieren.
Passwort vergessen? Unser Kundenservice hilft Ihnen gerne weiter.

Hinweis: Der Benutzername kann nicht geändert werden.

7.2.3 Sensoren und Modem überprüfen

- Klicken Sie auf der Hauptseite des Webservers auf den Link „Infoseite".
  - ➜ Das Fenster „Infoseite" wird geöffnet.

Infoseite

1. analoger Eingang: **0.00V**
2. analoger Eingang: **0.00V**
3. analoger Eingang: **0.00V**
4. analoger Eingang: **0.00V**

Modemstatus: **Modem nicht vorhanden**

letzte Verbindung zum Portal: **-**

Anzahl der Energiepulse (S0-In): **0** / 15 Minuten

Zurück zur Hauptseite

Abbildung 81: *Infoseite*

Eintrag	Erklärung
x. analoger Eingang	Zeigt die Spannung, die aktuell am analogen Eingang x anliegt
Modemstatus	Zeigt den Status des Modems an: – Bei korrekt angeschlossenem Analogmodem wird „Analogmodem erkannt" angezeigt. – Bei korrekt angeschlossenem GSM-Modem wird die GSM-Signalstärke angezeigt. – Bei falsch angeschlossenem oder nicht vorhandenem Modem wird „Modem nicht vorhanden" angezeigt.
letzte Verbindung zum Portal	Zeigt an, vor wie viel Minuten der Wechselrichter zuletzt Daten an das Solarportal übertragen hat (sofern Funktion aktiv)
Anzahl der Energiepulse	Zeigt die Anzahl der Energiepulse pro Zeiteinheit, die an der S0-Schnittstelle anliegen

Tabelle 15: *Infoseite*

- Kontrollieren Sie, ob das Modem erkannt wurde (Analogmodem) bzw. ob eine ausreichende Empfangsqualität – mindestens zwei Balken – angezeigt wird (GSM-Modem).



Abbildung 82: *Modemstatus*

- Falls die Empfangsqualität zu gering ist, versuchen Sie einen anderen Standort der GSM-Antenne. Beachten Sie, dass die Empfangsqualität auch von der Witterung abhängig ist.

Hinweis: Eine zu geringe Empfangsqualität kann zu Verbindungsstörungen führen und zu einem übermäßig häufigen Einwählen des GSM-Modems ins Netz. Je nach Preismodell des GSM-Vertrags kann dies erhöhte Kosten verursachen.

- Klicken Sie auf „Zurück zur Hauptseite“ um wieder die Hauptseite anzuzeigen.

7.2.4 Datenübertragung an ein Solarportal aktivieren

Werkseitig ist kein Solarportal eingestellt. Um ein Solarportal zu nutzen, benötigen Sie einen Portalcode.

Es wird immer nur der Name **eines** Solarportals angezeigt. Eine Nutzung mehrerer Portale gleichzeitig ist nicht möglich.

- Rufen Sie die Seite "Einstellungen" des Webservers auf (siehe Abbildung 51).
- Geben Sie in das Feld „Portal-Code“ den Code für das gewünschte Solarportal ein.

Der Portal-Code für Piko Solar Portal (www.piko-solar-portal.de) lautet P3421. Der Portal-Code für safer‘Sun (www.meteocontrol.com) lautet P202L.

- Klicken Sie auf "übernehmen", um die Einstellungen zu speichern.
  - ➜ Der Name des Solarportals erscheint auf der Seite. Das Kästchen (☑) neben dem Portalnamen wurde automatisch aktiviert.
  - ➜ Die Datenübertragung ist jetzt aktiviert.

7.2.5 Verbindung trennen

- Schließen Sie das Browserfenster, um die Verbindung zum Webserver des Wechselrichters zu beenden.

7.3 Übergabe an den Betreiber

Nach der erfolgreichen Montage und Inbetriebnahme übergeben Sie den Wechselrichter und diese Anleitung an den Betreiber. Weisen Sie den Betreiber auf folgende Punkte hin:

- Position und Funktion des DC-Lasttrennschalters bzw. der externen DC-Trennstelle und des AC-Leitungsschutzschalters.
- Sicherheit beim Umgang mit dem Gerät.
- Fachgerechtes Vorgehen bei Prüfung und Wartung des Gerätes.
- Bedeutung der LEDs und Displayanzeigen.
- Ansprechpartner im Fall einer Störung.

7.4 Wechselrichter ausschalten / Außerbetriebnahme

Für Wartungs- und Reparaturarbeiten müssen Sie den Wechselrichter ausschalten. Im normalen Betrieb ist ein Ausschalten nicht erforderlich.

- Drehen Sie den DC-Lasttrennschalter auf OFF (Abbildung 83) bzw. schalten Sie über die externe DC-Trennstelle den Solargenerator ab.
  - ➜ Der Wechselrichter erhält keinen DC-Eingangsstrom mehr und beendet den Einspeisebetrieb.

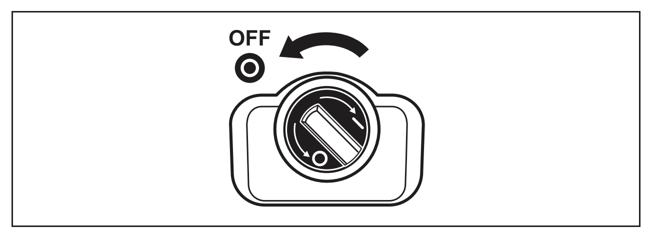


Abbildung 83: *DC-Lasttrennschalter OFF*

Falls Sie Arbeiten am Wechselrichter oder an den Zuleitungen durchführen wollen, müssen Sie den Wechselrichter **vollständig spannungsfrei** schalten:

- Trennen Sie die Steckverbinder, indem Sie die Einrastlaschen zusammendrücken und den Stecker abziehen.

Hinweis: Die Steckverbinder sind nur für eine begrenzte Anzahl von Steckvorgängen ausgelegt (siehe Angaben des Herstellers). Vermeiden Sie daher unnötige Steckvorgänge.

- Trennen Sie den Wechselrichter durch den Leitungsschutzschalter vom Netz.
- Sichern Sie die Spannungsversorgung gegen Wiedereinschalten.
- Lassen Sie das Gerät abkühlen. Warten Sie fünf Minuten, bis die Kondensatoren des Wechselrichters entladen sind.
- Prüfen Sie, ob alle Anschlüsse spannungsfrei sind.

7.5 Wartung / Instandhaltung

⚠ **GEFAHR**

Lebensgefahr durch nicht fachgerechtes Arbeiten!

Nicht fachgerechtes Arbeiten kann lebensgefährliche Situationen schaffen. Nur Elektrofachkräfte oder entsprechend unterwiesene Personen dürfen am Wechselrichter arbeiten.

Nach der fachgerechten Montage arbeitet der Wechselrichter nahezu wartungsfrei.

- Kontrollieren Sie mindestens einmal pro Jahr die Kabelverbindungen und Stecker.
  Bei losen Anschlüssen, beschädigten Kabeln o. Ä. schalten Sie den Wechselrichter unverzüglich ab.

Schäden dürfen nur von Elektrofachkräften behoben werden.

Lüfterreinigung

Zur Kühlung im laufenden Betrieb verfügt der Wechselrichter über einen bzw. zwei geregelte Lüfter. Um sicherzustellen, dass die Lüfter ordnungsgemäß funktionieren, sollten Sie regelmäßig einen Lüftertest durchführen. Bei verschmutzten Lüftern wird der Wechselrichter eventuell nicht ausreichend gekühlt und der Wirkungsgrad sinkt.

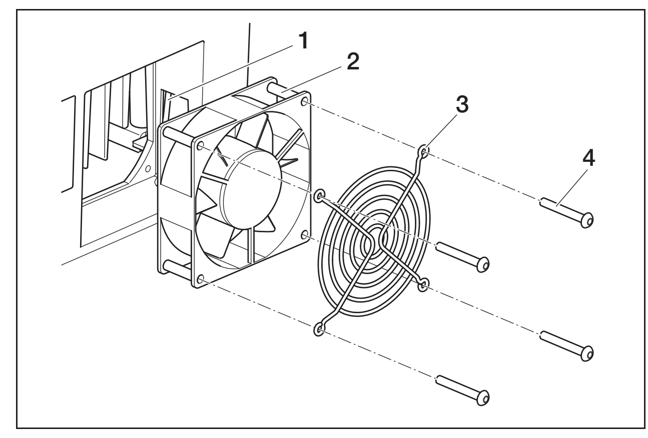


Abbildung 84: *Lüfter ausbauen (PIKO 3.0/3.6/4.2/5.5)*

1 Lüfterkabel
2 Lüfter
3 Lüftergitter
4 Schrauben

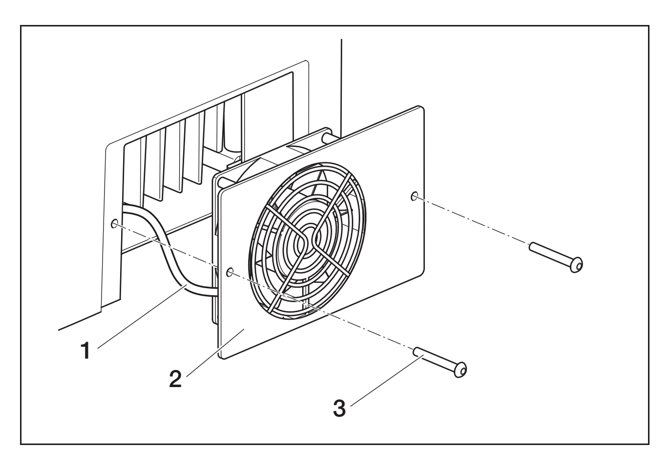


Abbildung 85: *Lüfter ausbauen (PIKO 7.0/8.3/10.1)*

1 Lüfterkabel
2 Lüfterblech mit Lüfter und Gitter
3 Schrauben

Der Lüftertest ist nur während des Einspeisebetriebs (grüne LED leuchtet) ausführbar. Wie Sie den Lüftertest starten, erfahren Sie im Kapitel 8.4.

Falls der Lüfter nicht ordnungsgemäß läuft, müssen Sie den Lüfter reinigen. Dazu müssen Sie den Wechselrichter abschalten:

⚠ **GEFAHR**

Lebensgefahr durch Stromschlag!

Im Betriebszustand liegen im Wechselrichter lebensgefährliche Spannungen an.

- Gerät vor allen Arbeiten vollständig (DC-Seite und AC-Seite) spannungsfrei schalten.
- Nach Freischaltung mindestens fünf Minuten warten, bis die Kondensatoren entladen sind.

- Schalten Sie den Wechselrichter aus wie in Kapitel 7.4 beschrieben.

Jetzt können Sie den Lüfter reinigen:

- PIKO 3.0/3.6/4.2/5.5: Lösen Sie die Schrauben (*4* in Abb. 84) und nehmen Sie das Lüftergitter und den Lüfter vorsichtig heraus.
  PIKO 7.0/8.3/10.1: Lösen Sie die Schrauben (*3* in Abb. 85) und nehmen Sie das Lüfterblech vorsichtig heraus.
- Trennen Sie die Steckverbindung des Lüfterkabels.
- Reinigen Sie den Lüfter mit einem weichen Pinsel.
- PIKO 3.0/3.6/4.2/5.5: Stecken Sie das Lüfterkabel wieder an, setzen Sie den Lüfter in das Gehäuse und schrauben Sie den Lüfter und das Lüftergitter an.
  PIKO 7.0/8.3/10.1: Stecken Sie das Lüfterkabel an und schrauben Sie das Lüfterblech wieder an das Gehäuse.

Jetzt können Sie den Wechselrichter wieder einschalten:

- Drehen Sie den DC-Lasttrennschalter auf ON bzw. schalten Sie nacheinander über die externe DC-Trennstelle die DC-Strings zu.

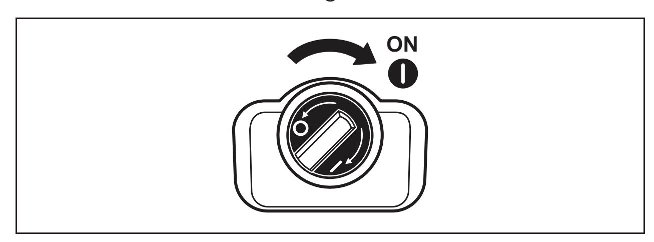


Abbildung 86: *DC-Lasttrennschalter ON*

- Schalten Sie die Netzspannung über den Leitungsschutzschalter zu.

7.6 Demontage und Entsorgung

Um den Wechselrichter zu demontieren, gehen Sie wie folgt vor:

⚠ **GEFAHR**

Lebensgefahr durch Stromschlag!

Im Betriebszustand liegen im Wechselrichter lebensgefährliche Spannungen an.

- Gerät vor allen Arbeiten vollständig (DC-Seite und AC-Seite) spannungsfrei schalten.
- Nach Freischaltung mindestens fünf Minuten warten, bis die Kondensatoren entladen sind.

- Schalten Sie den Wechselrichter aus wie in Kapitel 7.4 beschrieben.
- Öffnen Sie den Deckel des Wechselrichters.
  Lösen Sie die Klemmen und Kabelverschraubungen und entfernen Sie alle DC-Leitungen und AC-Leitungen.
- Schließen Sie den Deckel des Wechselrichters.
  Lösen Sie die Schraube an der Unterseite des Wechselrichters und heben Sie den Wechselrichter von der Wandhalterung ab.
- Demontieren Sie die Wandhalterung.

Entsorgung

Lassen Sie den Wechselrichter fachgerecht und nach den gültigen Vorschriften entsorgen.

Der Karton des Wechselrichters besteht aus Pappe und kann wie Altpapier verwertet werden. Kunststoffteile und Verpackungsbeutel können der Kunststoff-Wiederverwertung zugeführt werden.

8 Betriebsverhalten des Wechselrichters

Grundsätzlich arbeitet der Wechselrichter nach der Inbetriebnahme automatisch, so dass keine regelmäßige Bedienung nötig ist.

Sobald die Photovoltaik-Module ausreichend Strom erzeugen, beginnt der Wechselrichter mit der Einspeisung ins Stromnetz.

8.1 Anzeigefeld

Der Wechselrichter zeigt über drei LEDs und ein LC-Display den jeweiligen Betriebszustand an. Am Display können Sie außerdem Betriebswerte abfragen und Einstellungen vornehmen.

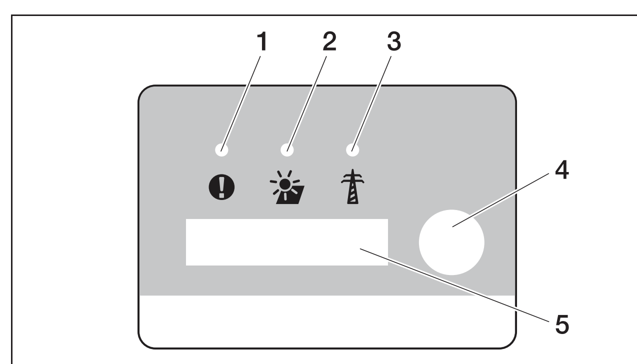


***Abbildung 87:** Display am Wechselrichter (Kommunikationsboard I)*

1 LED „Störung“ (rot)
2 LED „DC“ (gelb)
3 LED „AC“ (grün)
4 Berührungssensor
5 LC-Display

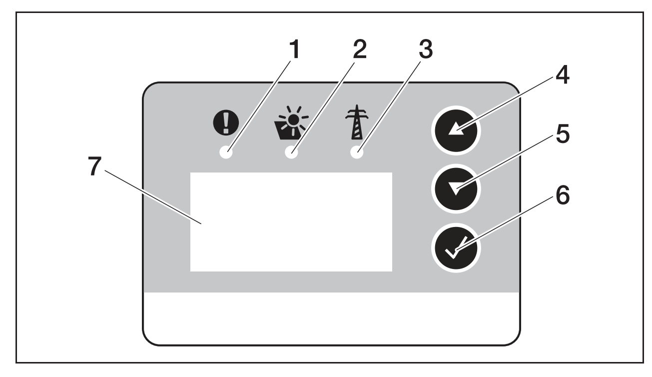


***Abbildung 88:** Display am Wechselrichter (Kommunikationsboard II)*

1 LED „Störung“ (rot)
2 LED „DC“ (gelb)
3 LED „AC“ (grün)
4 Pfeil-Taste „UP“
5 Pfeil-Taste „DOWN“
6 Enter-Taste
7 LC-Display

Hinweis: Der Berührungssensor reagiert auf Fingertippen und Fingerauflegen. Drücken Sie nicht mit Kraft auf den Berührungssensor.

Hinweis: Wenn Sie am Kommunikationsboard II einige Minuten lang keine Tasten gedrückt haben, zeigt das Display automatisch den Bildschirmschoner mit der Bezeichnung des Wechselrichters.

8.2 Betriebszustand feststellen (Betriebs-LEDs)

Die LEDs auf der Vorderseite des Geräts zeigen den aktuellen Betriebszustand an.

LED	Erklärung
LED „AC“ leuchtet grün	Die grüne LED signalisiert den Einspeisebetrieb des Wechselrichters, wenn die Ausgangsspannung der Photovoltaik-Module größer als 180 V ist.
LED „DC“ leuchtet gelb	Die gelbe LED signalisiert den aktiven Zustand der Wechselrichtersteuerung. Sie leuchtet, sobald die Ausgangsspannung der Photovoltaik-Module größer als 100 V ist. Unterschreitet die Ausgangsspannung 100 V, erlischt die gelbe LED. Sobald Energie in das Stromnetz eingespeist wird, erlischt die gelbe LED „DC“ und die grüne LED „AC“ beginnt zu leuchten.
Keine LED leuchtet	Gerät ist betriebsbereit, aber die Eingangsspannung ist kleiner als 100 V. ODER: Das Gerät ist ausgeschaltet.
LED „Störung“ leuchtet oder blinkt rot ODER: LED „DC“ blinkt gelb	Eine Störung liegt vor. Maßnahmen zur Behebung finden Sie in Kapitel 8.6.

***Tabelle 16:** LED-Anzeigen im Betrieb*

8.3 Betriebszustand feststellen (Display)

Auf dem Display werden die Betriebszustände angezeigt.

Anzeige	Erklärung
Aus	Eingangsspannung auf der DC-Seite (Photovoltaik-Module) zu klein
Leerlauf	Elektronik betriebsbereit, DC-Spannung noch zu klein für Einspeisung
Anfahren	Interne Kontrollmessung nach VDE 0126
Einspeisen (MPP)	Messung erfolgreich, MPP-Regelung (MPP=maximum power point) aktiv
Einsp. abgeregelt	Einspeiseleistung wird aufgrund zu hoher Temperatur abgeregelt

***Tabelle 17:** Betriebszustände*

8.4 Betriebswerte anzeigen und Einstellungen ändern (Kommunikationsboard I)

Das Benutzermenü wird über den runden Berührungssensor rechts neben dem Display aktiviert.

- Tippen Sie auf den Berührungssensor.
  - ➜ Die Display-Beleuchtung schaltet sich ein.
  - ➜ Die Betriebswerte werden nacheinander für je drei Sekunden eingeblendet.
- Tippen Sie auf den Berührungssensor, um schneller zwischen den Werten weiterzuschalten.
  - ➜ Der Wechselrichter quittiert das Weiterschalten durch einen kurzen Signalton.

Folgende Betriebswerte werden im Display nacheinander angezeigt:

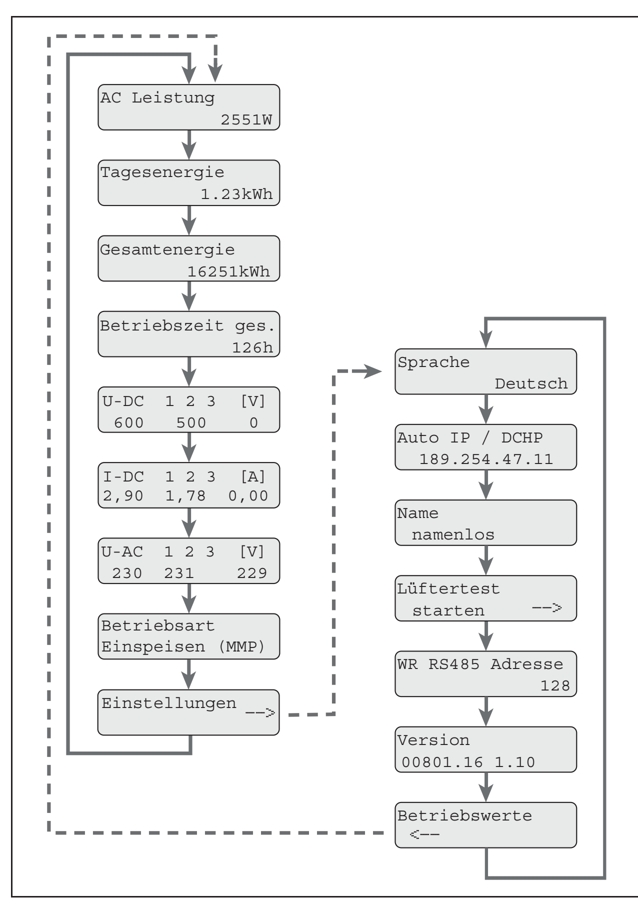


***Abbildung 89:** Benutzermenü und Untermenü „Einstellungen“*

- Legen Sie Ihren Finger für einige Sekunden auf den Berührungssensor,
  ... um die aktuelle Anzeige zu fixieren **oder**
  ... um vom Menüpunkt „Einstellungen“ das Untermenü zu aktivieren.

Im Untermenü „Einstellungen“ können Sie die folgenden Daten abrufen:

— Sprache
— IP-Adresse
— Wechselrichter-Name
— RS485-Adresse
— Software-Version

- Tippen Sie auf den Berührungssensor, um zwischen den angezeigten Werten weiterzuschalten.
- Legen Sie Ihren Finger für einige Sekunden auf den Berührungssensor, um vom Menüpunkt „Betriebswerte“ in das Hauptmenü zurückzukehren.

Sprache ändern

- Gehen Sie in das Untermenü „Einstellungen“ und dort weiter zum Menüpunkt „Sprache“.
- Legen Sie Ihren Finger für einige Sekunden auf den Berührungssensor, um die Sprachwahl zu aktivieren.
- Tippen Sie auf den Berührungssensor, um die verfügbaren Sprachen der Reihe nach anzeigen zu lassen.
- Legen Sie Ihren Finger für einige Sekunden auf den Berührungssensor, um die ausgewählte Sprache zu bestätigen.

Lüftertest aktivieren

- Gehen Sie in das Untermenü „Einstellungen“ und dort weiter zum Menüpunkt „Lüftertest starten“.
- Legen Sie Ihren Finger für einige Sekunden auf den Berührungssensor, um den Lüftertest zu starten.

Hinweis: Der Lüftertest ist nur während der Netzeinspeisung möglich. Wenn keine Netzeinspeisung vorliegt, erscheint die Meldung „nicht möglich, keine DC Power“.

- Beachten Sie das Laufgeräusch des Lüfters. Falls der Lüfter nicht oder nur schwergängig läuft, muss der Lüfter eventuell gereinigt oder repariert werden. Weitere Informationen siehe Kapitel 7.5.

8.5 Betriebswerte anzeigen und Einstellungen ändern (Kommunikationsboard II)

8.5.1 Hauptmenü aufrufen und navigieren

Um den Bildschirmschoner zu deaktivieren und das Hauptmenü aufzurufen:

- Drücken Sie eine beliebige Taste.
  Die Hintergrundbeleuchtung des Displays leuchtet.
- Drücken Sie die Taste noch einmal.
  Der Bildschirmschoner verschwindet und das Hauptmenü erscheint.

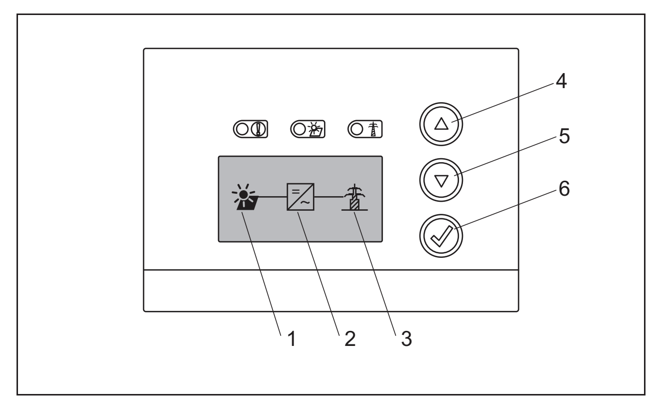


Abbildung 90: Hauptmenü

1 Menü „DC“
2 Menü „Einstellungen“
3 Menü „AC“
4 Taste „UP“
5 Taste „DOWN“
6 Taste „ENTER“

— Im Menü „DC“ können Sie Informationen zur DC-Eingangsseite abrufen (siehe “Menü DC” auf Seite 54).

— Im Menü „AC“ können Sie aktuelle Leistungsdaten der AC-Ausgangsseite ansehen (siehe “Menü AC” auf Seite 55).

— Im Menü „Einstellungen“ können Sie den Wechselrichter konfigurieren (siehe “Menü Einstellungen” auf Seite 56).

Um ein Menü aufzurufen:

- Drücken Sie ggf. mehrmals die Pfeil-Tasten „UP“ oder „DOWN“, bis das Symbol für das gewünschte Menü markiert ist.
- Drücken Sie die Enter-Taste.Das Menü wird geöffnet.

8.5.2 Infos für die Steuerung, Navigation und Dateneingabe

Steuerung und Navigation	
ABC	Objekt mit gestrichelter Linie bedeutet: Objekt ist angewählt und kann mit „Enter“ aktiviert werden.
ABC	Schwarz hinterlegtes Objekt bedeutet: Objekt ist aktiv und kann mit den Eingabetasten editiert werden.
<<<	Nach Anwahl dieses Menüpunktes wird die nächst höhere Menüebene eingeblendet.

Tabelle 18: Steuerung, Navigation

Eingabe von Text und Zahlen	
▲ ▼	Mit den Pfeiltasten anwählen: Buchstaben und Zahlen
A	Schwarz hinterlegter Buchstabe oder Zahl bedeutet: Buchstabe oder Zahl ist angewählt und kann mit den Pfeiltasten verändert werden.
<<	Mit dieser Funktion werden Buchstaben und Zahlen gelöscht (entspricht der Backspace-Taste).
✓ ca. 3s	Ein langer Tastendruck auf „Enter“ bestätigt und speichert die Eingabe.

Tabelle 19: Dateneingabe

8.5.3 Menü DC

- Im Menü „DC“ können Sie Informationen zur DC-Eingangsseite abrufen. Dabei stehen Informationen über die Spannung (U), die Stromstärke Gleichstrom (I) und die Leistung (P) zur Verfügung:

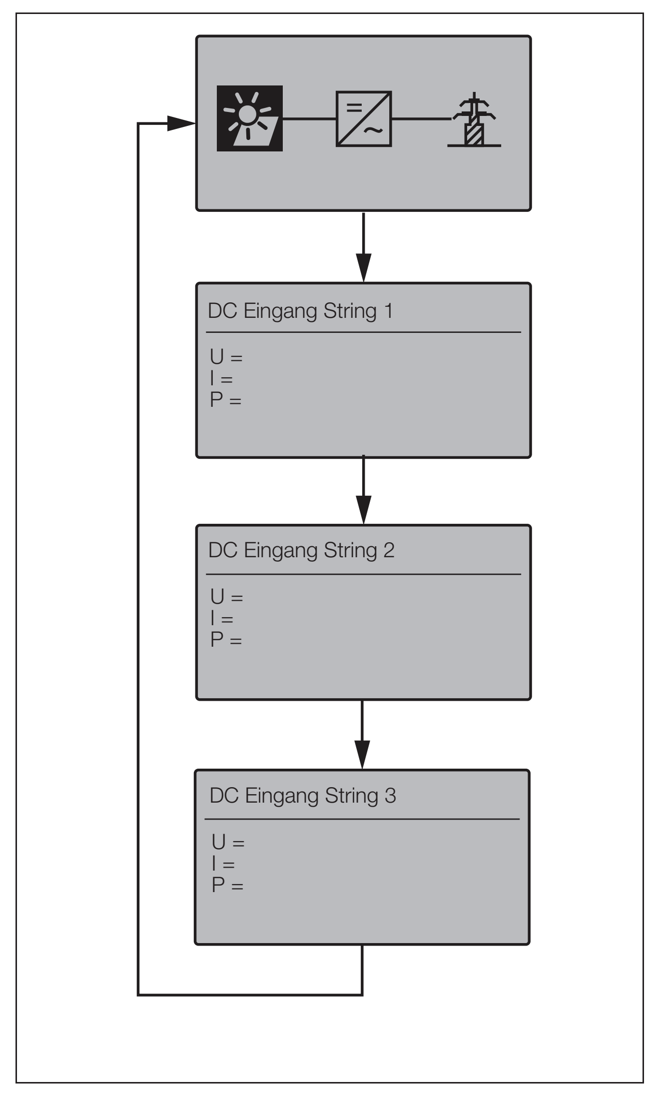


Abbildung 91: Menü „DC“

8.5.4 Menü AC

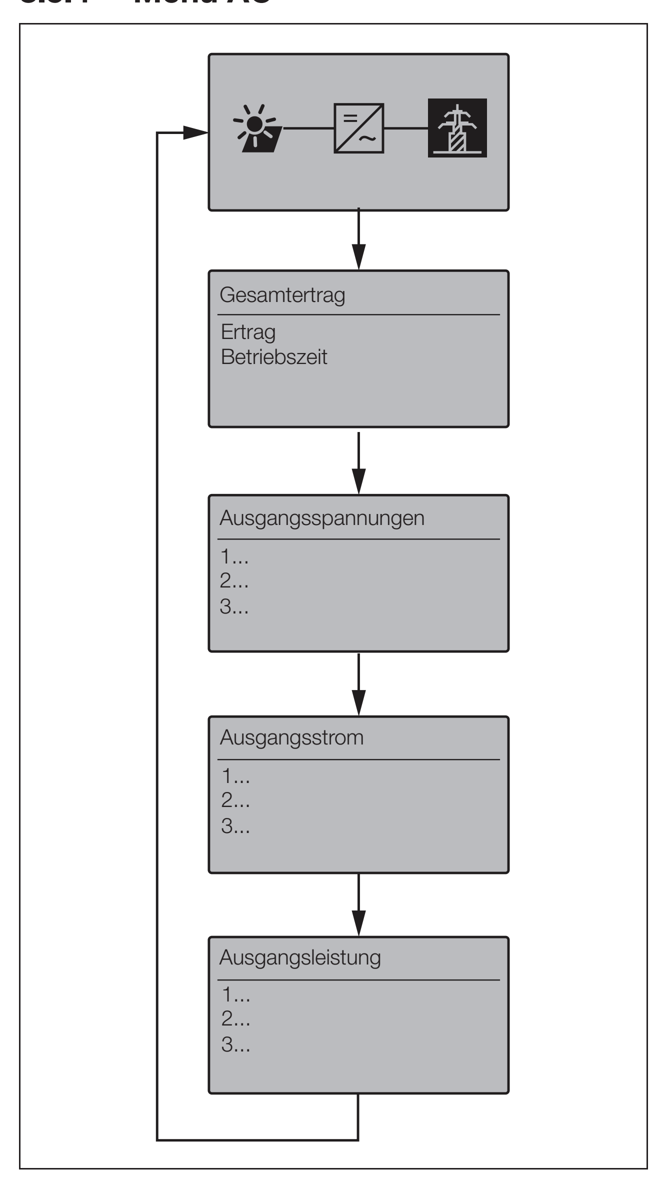


Abbildung 92: *Menü „AC“*

8.5.5 Menü Einstellungen

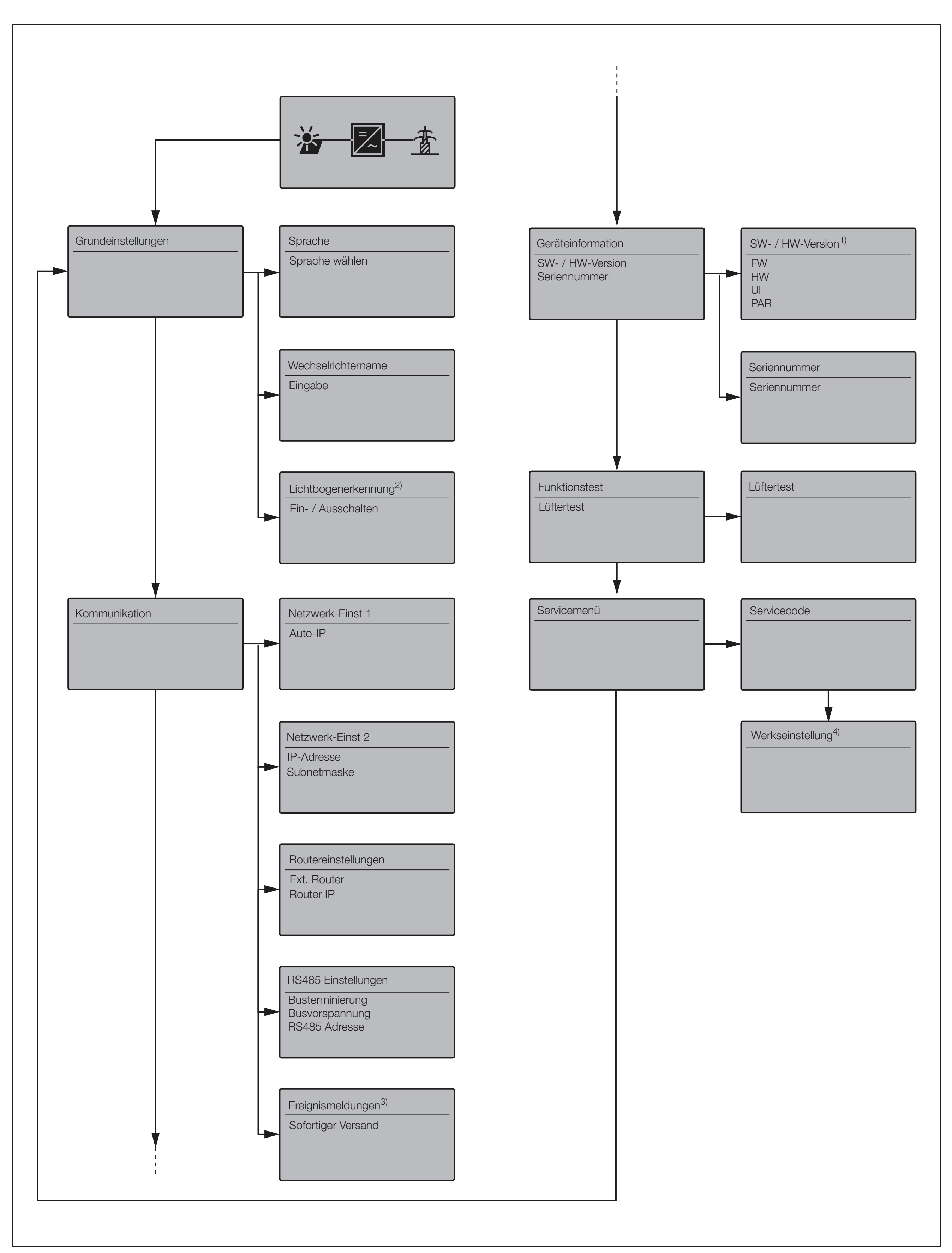


Abbildung 93: *Menü Einstellungen*

1 **SW-/HW-Version**
Reine Anzeige (wie Typenschild)
FW: Firmwareversion
HW: Hardwareversion
UI: Softwareversion des Kommunikationsboard
PAR: Version der Parameterdatei

2 **Lichtbogenerkennung**
Dieses Menü wird nur bei Geräten mit Lichtbogenerkennung angezeigt und dient zur Aktivierung und Deaktiverung der Funktion.

3 **Ereignismeldungen**
Ereignismeldungen können Störungen oder andere Ereignisse sein. Die Option "sofortiger Versand" schickt die Ereignismeldung sofort am Ende der Datenerfassungsperiode zu einem Internetportal.
Hinweis: Falls keine Datenflatrate vorhanden ist, kann die Datenübertragung mit einem GSM- oder Analog-Modem höhere Kosten verursachen.

4 **Werkseinstellungen**
In diesem Menü kann der Wechselrichter auf Werkseinstellung zurückgesetzt werden.
Achtung: Bei diesem Reset gehen alle Benutzereinstellungen verloren.

8.6 Störungen

Der Wechselrichter unterbricht die Einspeisung und schaltet sich ab, falls eine Störung vorliegt.

- Prüfen Sie, ob evtl. der DC-Lasttrennschalter oder die externe DC-Trennstelle geöffnet wurde.
- Prüfen Sie, ob es sich bei der Störung um einen netzseitigen Stromausfall handelt, oder ob die Sicherung zwischen Einspeisezähler und Wechselrichter ausgefallen ist.

⚠ **GEFAHR**

Lebensgefahr durch Stromschlag!

Im Wechselrichter liegen lebensgefährliche Spannungen an. Nur eine Elektrofachkraft darf das Gerät öffnen und daran arbeiten.

Bei Sicherungsausfall benachrichtigen Sie Ihren Installateur, bei einem Stromausfall warten Sie einfach, bis der Netzbetreiber die Störung behoben hat.

Falls die Störung nur vorübergehend anliegt (Netzstörung, Übertemperatur, Überlast etc.), geht der Wechselrichter automatisch wieder in Betrieb, sobald die Störung beseitigt ist.

Falls die Störung dauerhaft anliegt, **wenden Sie sich an Ihren Installateur oder an den Kundendienst des Herstellers** (Kontaktdaten siehe Rückseite).

Machen Sie folgende Angaben:

— Gerätetyp und die Seriennummer. Sie finden diese Angaben auf dem Typenschild an der Außenseite des Gehäuses.

— Fehlerbeschreibung (LED-Anzeige und Displaymeldung).

Ereignisliste

Tritt eine Störung gelegentlich oder kurzzeitig auf und das Gerät geht wieder in Betrieb, dann besteht kein Handlungsbedarf. Sollte eine Störung dauerhaft anstehen, bzw. sich häufig wiederholen, muss die Ursache ermittelt und behoben werden. Die folgende Tabelle soll dabei behilflich sein.

Code	Anzeige im Display	Beschreibung	Maßnahmen
Lüfterstörung			
1	**Warnung Lüfterblockade li**	Blockierung Lüfter links	ggf. Lüfter reinigen Stecker, Anschlusskabel und Lüfter auf Schäden überprüfen Wenn Ursache nicht feststellbar, Hotline kontaktieren Achtung: Lüftertest nur im Einspeisebetrieb möglich!
2	**Warnung Lüfterblockade re**	Blockierung Lüfter rechts	
3	**Warnung Lüfterdrehzahl li**	Lüfter links zu langsam	
4	**Warnung Lüfterdrehzahl re**	Lüfter rechts zu langsam	
Netzstörung [rote LED leuchtet]			
106	**Störung, N-Leiter**	N-Leiter nicht richtig angeschlossen	N-Leiter kontrollieren
150	**Störung, Netzstörung**	Netzfrequenzfehler	wenn möglich Netzfrequenz prüfen
151 - 164	**Störung, Netzspannung**	Netzfehler während der Einspeisung	Netz kontrollieren (vor allem beim Aufschalten) ALLE Phasen und N gegen PE
165 - 178	**Störung, Frequenz**	Frequenzfehler	Frequenz des Netzes kontrollieren (Betrieb mit Notstromaggregat nicht möglich)
240	**Störung, Netzstörung**	Überstrom AC-Seite	bei dauerhaftem oder ständigem Auftreten Technischen Support kontaktieren
241			
250		Netzspannung zu hoch oder zu niedrig	Netzspannung prüfen
251 - 278	**Störung, Netzspannung**	Netzspannungsfehler	
279 - 292	**Störung, Phasenfehler**	Phasenfehler	wenn möglich Phasenwinkel prüfen

Tabelle 20: *Ereignisse*

Code	Anzeige im Display	Beschreibung	Maßnahmen
Fehlerstrom [rote LED blinkt]			
300 - 399	**Störung Fehlerstrom**	Abschaltung durch Fehlerstrom	Elektrische Installation auf Isolationsfehler kontrollieren, sowohl DC-seitig (PV-Module) als auch AC-seitig (Netz). Störungsursachen können beispielsweise sein: durchgescheuerte Kabelisolation, falsch verbundene Steckverbinder, Feuchtigkeit. Isolationswiderstand prüfen (1kOhm / V, min 500 kOhm)
Isolationsfehler [rote und gelbe LED leuchten]			
400 - 401	**Störung Isolationsfehler**	Der Isolationswiderstand ist zu klein	Anlage auf der Modulseite auf schadhafte Isolation, fehlerhafte Steckverbindungen, Feuchtigkeit und Beschädigungen in der Modulisolation prüfen Isolationswiderstand prüfen (1kOhm / V, min 500 kOhm)
Störung Lichtbogen [rote LED leuchtet, gelbe LED blinkt und ein Signalton ertönt]			
501	**Störung Lichtbogen**	Paralleler Lichtbogen an String 1	Bei jedem Lichtbogenfehler unbedingt die gesamt Installation der PV-Anlage auf Beschädigungen, die auf einen Lichtbogen hinweisen, überprüfen. Informieren Sie ggf. Ihren Installateur.
502	**Störung Lichtbogen**	Paralleler Lichtbogen an String 2	
503	**Störung Lichtbogen**	Paralleler Lichtbogen an String 3	
504	**Störung Lichtbogen**	Serieller Lichtbogen an String 1	
505	**Störung Lichtbogen**	Serieller Lichtbogen an String 2	
506	**Störung Lichtbogen**	Serieller Lichtbogen an String 3	
Übertemperatur [grüne LED blinkt]			
601 - 615	**Störung Übertemperatur**	Gerät ist zu heiß geworden. Der Wechselrichter hat die Leistung gedrosselt oder kurzfristig abgeschaltet.	Warten bis sich das Gerät abgekühlt hat. Eventuell ist der Einbauort nicht optimal und der Wechselrichter erhält nicht genügend kühlende Luft. Der Wechselrichter sollte möglichst nicht direkter Sonnenbestrahlung ausgesetzt sein. Lüfter auf Verschmutzung kontrollieren und ggf. reinigen.
Systemstörung [rote und gelbe LED blinken]			
800 - 999	**Störung Systemstörung**	Interne Systemstörung	Sporadisches kurzzeitiges Auftreten: Keine Maßnahmen erforderlich Gehäuftes kurzzeitiges Auftreten: Technischen Support kontaktieren Dauerhaftes Auftreten: Wechselrichter komplett spannungsfrei schalten. Nach 5 Minuten wieder in Betrieb nehmen Bei fortbestehenden Problem Technischen Support kontaktieren

Tabelle 20: *Ereignisse*

9 Anlagenüberwachung

Beachten Sie zum Thema Kommunikation und Zubehör auch die Erläuterungen in Kapitel 7.2 ab Seite 42.

Der Wechselrichter zeichnet regelmäßig Leistungsdaten auf, zum Beispiel die von den Photovoltaikmodulen erzeugte Spannung oder die ins Netz eingespeiste Strommenge. Diese Logdaten werden im Gerät für ca. 100 Tage oder 400 Tage gespeichert, je nach eingestelltem Speicherintervall (15 Min. oder 60 Min.).

Hinweis: Einige der Daten werden während des Betriebs auch auf dem Display des Wechselrichters angezeigt (siehe Kapitel 8.4).

Um die Logdaten abzufragen, darzustellen und dauerhaft zu speichern, gibt es zwei Möglichkeiten:

— Logdaten an ein Solarportal übertragen.

— Logdaten mit einem Computer herunterladen.

Selbstverständlich können Sie auch beide Möglichkeiten nebeneinander nutzen.

Logdaten an ein Solarportal übertragen

Der Wechselrichter kann seine Logdaten regelmäßig und automatisch an ein Solarportal im Internet übertragen. Für die Datenübertragung fallen unter Umständen zusätzliche Kosten an. In der Regel müssen Sie den Wechselrichter beim Solarportalbetreiber anmelden. Weitere Informationen erhalten Sie von unserer Service-Hotline. Siehe dazu auch Kapitel 7.2.2.

Das Solarportal stellt die Daten auf einer Internetseite dar und archiviert sie. Dadurch können Sie jederzeit und weltweit den Zustand Ihrer Photovoltaik-Anlage einsehen. Sie benötigen lediglich Zugang zum Internet (Computer, Internetcafé, Handy etc.).

Logdaten mit Computer herunterladen

Sie können die Leistungsdaten Ihrer Photovoltaik-Anlage direkt am Wechselrichter abfragen. Dazu stellen Sie mit einem Computer eine Verbindung zu Ihrem Wechselrichter her. Der integrierte Webserver stellt die aktuellen Leistungsdaten übersichtlich auf HTML-Seiten dar, sodass Sie mit jedem gängigen Internetbrowser auf die Daten zugreifen können. Sie benötigen keine spezielle Software. Zusätzlich können Sie alle gespeicherten Logdaten herunterladen und mit der kostenlosen Visualisierungssoftware PIKO Master Control darstellen (siehe Kapitel 9.4). Alternativ können Sie ein Tabellenkalkulationsprogramm verwenden.

9.1 Anzeigen und Einstellungen über Webserver

Um die Logdaten Ihrer Photovoltaik-Anlage einfach und schnell abzufragen, haben Sie neben der direkten Datenabfrage am eingebauten Display weitere Kommunikationswege zur Auswahl:

— Datenabfrage per Computer/Kabelverbindung

— Datenabfrage per Fernkommunikation

— Datenabfrage über ein Solarportal im Internet

Je nachdem welche Kommunikationsschnittstellen belegt worden sind, können Sie mit Ihrem Computer direkt per Kabel, über ein Netzwerk oder über ein Webportal auf Ihren Wechselrichter oder auch mehrere Wechselrichter zugreifen. Die grundsätzlichen Einstellungen und Zugriffsmöglichkeiten auf dem Webserver sind in allen Fällen gleich.

Hinweis: Die Daten des Wechselrichters werden im Gerät nur für eine begrenzte Zeit gespeichert, je nach Einstellung ca. 100 oder ca. 400 Tage. Um die Daten langfristig zu sichern und vergleichen zu können, sollten Sie sich bei einem Solarportal registrieren oder die Daten auf Ihrem eigenen Computer speichern.

9.2 Log-in auf den Webserver

- Schalten Sie Ihren Computer ein.
- Nur bei Einwahl über Analog- oder GSM-Modem: Stellen Sie eine Wählverbindung zu dem Modem im Wechselrichter her.
- Starten Sie Ihren Internet-Browser.

Hinweis: Stellen Sie sicher, dass der Proxyserver für LAN-Verbindungen deaktiviert ist.
Weitere Hinweise zu Netzwerkeinstellungen finden Sie im Handbuch des Betriebssystems Ihres Computers.

- Falls Ihr Computer **über Ethernet-Netzwerk oder über Crossover-Kabel** mit dem Wechselrichter verbunden ist, geben Sie in der Adresszeile des Browsers den Buchstaben „S“ ein, gefolgt von der Seriennummer des Wechselrichters (siehe Typenschild), beispielsweise **http://S12345FD323456**
  - ➜ Das Log-in-Fenster für den Webserver öffnet sich.
- Falls Ihr Computer **über eine Wählverbindung** mit dem Modem im Wechselrichter verbunden ist, geben Sie in der Adresszeile des Browsers die Buchstabenfolge „wr.S“ ein, gefolgt von der Seriennummer des Wechselrichters (siehe Typenschild), beispielsweise **http://wr.S12345FD323456**
  - ➜ Das Log-in-Fenster für den Webserver öffnet sich.

Hinweis: Anstelle der Seriennummer können Sie auch den Namen des Wechselrichters oder die IP-Adresse verwenden, beispielsweise **http://name** bzw. bei Wählverbindung **http://wr.name** oder **http://192.168.1.51** (falls der Wechselrichter diese IP-Adresse hat).

Wie Sie dem Wechselrichter einen Namen zuweisen oder den Namen ändern, erfahren Sie im Abschnitt ‹Name ändern› in Kapitel 7.2.

- Geben Sie Benutzername und Passwort ein. Werkseitig sind Benutzername und Passwort wie folgt eingestellt:

Benutzername: pvserver **Passwort: pvwr**

  Sie können das Passwort in den Einstellungen des Webservers jederzeit ändern (siehe Abschnitt ‹Passwort ändern› in Kapitel 7.2). Der Benutzername ist nicht änderbar.
- Klicken Sie auf „OK“ um Ihre Eingabe zu bestätigen.
  ➜ Die Hauptseite des Webservers wird angezeigt.

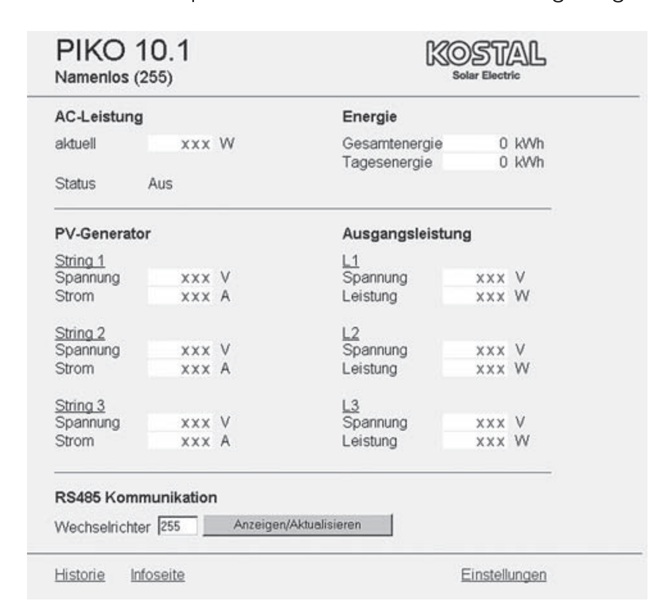


Abbildung 94: *Hauptseite des Webservers (Die Anzahl der dargestellten Ein- und Ausgänge kann je nach Gerätetyp variieren.)*

Durch Klicken auf „Anzeigen/Aktualisieren“ können Sie die Daten aktualisieren oder – bei Betrieb mehrerer Wechselrichter, die über RS485 vernetzt sind – einen anderen Wechselrichter über seine RS485-Adresse auswählen und dessen aktuelle Leistungsdaten abfragen.

9.3 Logdaten herunterladen

Mit den Logdaten können die Ertragsdaten der PV-Anlage dargestellt werden. Auch Betriebsstörungen können mit den Logdaten festgestellt werden.

Die Logdaten des Wechselrichters können als DAT-Datei oder txt-Datei herunterladen werden. (Die Logdaten werden in Tabelle 21 auf Seite 61 erklärt.

Vorgehensweise:

- Klicken Sie auf der Hauptseite des Webservers auf den Link „Historie“.
  ➜ Es öffnet sich ein Fenster mit den Optionen „Öffnen“ oder „Speichern“.

— Option „Öffnen“: die Daten können mit einem Tabellenkalkulationsprogramm geöffnet und bearbeitet werden.

— Option „Speichern“: die Daten werden auf Ihrer Festplatte gespeichert. Nach der Speicherung können diese Daten dargestellt und weiterverarbeitet werden.

Hinweis: Legen Sie von Ihren gespeicherten Logdaten regelmäßig Sicherheitskopien an.

9.4 Logdaten anzeigen

Die Logdaten enthalten Informationen, die Ihnen Auskunft über Ihre Photovoltaik-Anlage geben.

Um die Logdaten komfortabel anzuzeigen, empfehlen wir Ihnen die **Visualisierungssoftware** PIKO Master Control V2 (PMC V2). Mit dieser Software kann direkt auf den Wechselrichter zugegriffen, die Daten runtergeladen und angezeigt werden. Diese erhalten Sie kostenlos im Download-Bereich unserer Internetseite www.kostal-solar-electric.com

Hinweis: Die Software PIKO Master Control V2 (PMC V2) kann keine DAT- oder Txt-Dateien importieren.

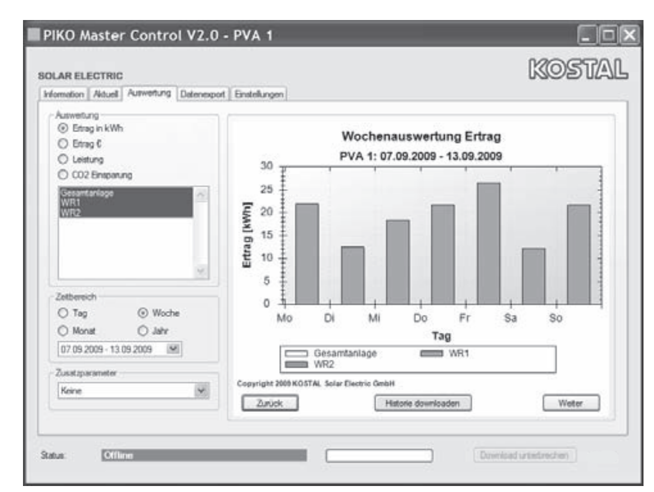


Abbildung 95: *Visualisierungssoftware PIKO Master Control V2*

Falls Sie keine Visualisierungssoftware benutzen, können Sie die Logdaten mit jedem gängigen Tabellenkalkulationsprogramm darstellen.

Die folgende Tabelle 21 listet auf, welche Messwerte in den Logdaten enthalten sind.

Eintrag	Erklärung
Zeit	Zeitangabe in Sekunden seit der Inbetriebnahme des Wechselrichters
DC1 U DC2 U DC3 U	DC-Spannung: Eingangsspannung des jeweiligen Strings (1, 2 und 3) in V

Tabelle 21: *Logdaten*

Eintrag	Erklärung
DC1 I DC2 I DC3 I	DC-Strom: Eingangsstrom des jeweiligen Strings (1, 2 und 3) in mA
DC1 P DC2 P DC3 P	DC-Leistung: Eingangsleistung des jeweiligen Strings (1, 2 und 3) in W
DC1 T DC2 T DC3 T	DC-Temperatur: Angaben für den Service
DC1 S DC2 S DC3 S	DC-Status: Angaben für den Service
AC1 U AC2 U AC3 U	AC-Spannung: Ausgangsspannung der jeweiligen Phase* (1, 2 und 3) in V
AC1 I AC2 I AC3 I	AC-Strom: Ausgangsstrom der jeweiligen Phase* (1, 2 und 3) in mA
AC1 P AC2 P AC3 P	AC-Leistung: Ausgangsleistung der jeweiligen Phase* (1, 2 und 3) in W
AC1 T AC2 T AC3 T	AC-Temperatur: Angaben für den Service
AC F	AC-Frequenz: Netzfrequenz in Hz
AC S	AC-Status: Wert Bedeutung 0 WR aus 1 WR im Leerlauf 2 WR beim Anfahren 28 Einspeisen*
FC I	Fehlerstrom: Gemessener Fehlerstrom in mA
AIn1 AIn2 AIn3 AIn4	Analoge Eingangsspannung: Anzeige der Analogeingänge 1 bis 4 des Kommunikationsboards. Der gemessene Spannungswert in V lässt sich mit dem Wert aus der Tabelle (Digits) und der folgenden Formel errechnen: Eingangsspannung [V] = (10/1024) * Digits Wird der S0-Eingang genutzt, um die Energiepulse zu zählen, liefern die beiden Tabellenspalten AIn3 und AIn4 die Summe der Energiepulse pro Log-Intervall. Der Gesamtwert errechnet sich wie folgt: $E_{ges} = AIn3 * 2^{16} + AIn4$
ERR	Allgemeine Störungen
ENS S	Status der ENS (Einrichtung zur Netzüberwachung mit zugeordneten Schaltorganen): Status der Netzüberwachung Wert Bedeutung 0 Netzüberwachung inaktiv 1 Initialisierungsphase 2 Pending (Anfahren des Wechselrichters) 3 Running (Stromeinspeisung ins Netz) 15 Error
ENS Err	Störungen der ENS (Einrichtung zur Netzüberwachung mit zugeordneten Schaltorganen)
KB S	Interner Status der Kommunikation: interner Kommunikationsstatus bei Aufschalten auf AC-Netz.
Total E	Gesamtenergie: Eingespeiste Gesamtenergie in kWh bei Aufschalten auf AC-Netz.

Tabelle 21: *Logdaten (Forts.)*

Eintrag	Erklärung
Iso R	Isolationswiderstand: Isolationswiderstand in kOhm bei Aufschalten auf AC-Netz.
Ereignis	Ereignis POR „power on reset“: Erneutes Anlaufen der Kommunikation nach einem Verlust der AC-Spannung.

Tabelle 21: *Logdaten (Forts.)*

* Bei geringer Eingangsleistung verwenden PIKO 4.2/5.5/7.0/8.3/10.1 nur eine oder zwei Phasen zur Stromeinspeisung. Das Gerät wählt die Phase jedes Mal nach dem Zufallsprinzip aus.

Bei den einphasig einspeisenden Wechselrichtern PIKO 3.0/3.6 wird für die Phasen 2 und 3 automatisch der Wert 0 (Null) eingetragen.

Abkürzungen

— AC: Alternating Current, elektrotechnische Bezeichnung für Wechselstrom

— DC: Direct Current, elektrotechnische Bezeichnung für Gleichstrom

— U: Spannung in Volt [V]

— I: Stromstärke in Milliampere [mA]

— P: Leistung in Watt [W]

— E: Energie in Kilowattstunden [kWh]

— F: Frequenz in Hertz [Hz]

— R: Widerstand in Kiloohm [kOhm]

— T: Zähleinheit in Punkten [Digits]

— AIn: Zähleinheit in Punkten [Digits]

— Zeit: Zeitangabe in Sekunden [sec] seit Inbetriebnahme des Wechselrichters

9.5 Datenübertragung an ein Solarportal beenden

Sie können eine aktivierte Datenübertragung an ein Solarportal jederzeit wieder beenden.

- Rufen Sie die Einstellungen-Seite des Webservers auf.
- Klicken Sie auf das Kästchen neben dem Portalnamen, um den Datenexport an das Solarportal zu deaktivieren (☐).
- Klicken Sie auf „Übernehmen“, um die Einstellungen wirksam zu machen und zu speichern.

Hinweis: Um die Datenübertragung zu aktivieren, siehe Kapitel 7.2.4 (Seite 49).

10 Anhang

10.1 Technische Daten

	PIKO						
	3.0 (DCS)	**3.6 (DCS)**	**4.2 (DCS)**	**5.5 (DCS)**	**7.0 (DCS, AD)[3]**	**8.3 (DCS, AD)[3]**	**10.1 (DCS, AD, basic)[3]**
Eingangsseite (DC)							
Anzahl DC-Eingänge / Anzahl MPP-Tracker	1 / 1	2 / 2	2 / 2	3 / 3	2 / 2	2 / 2	3 / 3
Empfohlene DC-Leistung	5 bis 10% über AC-Nennleistung[1]						
Max. DC-Eingangsspannung (Leerlaufspannung)	950 V						
Min. DC-Eingangsspannung	180 V						
DC-Start-Eingangsspannung	180 V						
DC-Nennspannung	680 V						
Max. MPP-Spannung	850 V						
Min. MPP-Spannung im Eintracker-Betrieb	380 V	440 V	500 V	660 V	nicht empfohlen		
Min. MPP-Spannung im Zweitracker- oder Parallel-Betrieb	–	340 V	360 V	360 V	400 V	400 V	420 V
Max. DC -Eingangsstrom	9 A	9 A / 13 A[2]		9 A	12,5 A / 25 A[2]		
Max. DC -Eingangsstrom bei Parallelschaltung	–	13 A		–	25 A		
Ausgangsseite (AC)							
Anzahl Einspeisephasen	1		3				
AC-Netzspannung	1/N/PE, AC, 230 V		3/N/PE, AC, 230/400 V				
Max. AC-Ausgangsstrom	13,1 A	15,7	6,1 A	8 A	10,2 A	12 A	14,5 A
AC-Nennleistung (cos φ = 1)	3.000 W	3.600 W (ES: 3300 W, PT: 3300 W)	4.200 W (UK: 4000 W, PT1: 3680 W PT2: 3450 W)	5.500 W (ES: 5000 W, PT: 5000 W)	7.000 W (DK: 6000 W)	8.300 W	10.000 W
AC-Scheinleistung (cos φ, adj)	3.000 VA	3.600 VA	4.200 VA	5.500 VA	7.000 VA	8.300 VA	10.000 VA
Leistungsfaktor cos φ_{ACr}	0,95 kapazitiv ... 1 ... 0,95 induktiv		0,9 kapazitiv ... 1 ... 0,9 induktiv				
Max. Wirkungsgrad η_{max}	95,7%	95,8%	96,5%	96,2%	96,0%	97,0%	97,0%
Europäischer Wirkungsgrad η_{EU}	95,0%	95,1%	95,4%	95,7%	95,3%	96,3%	96,4%
Bemessungsfrequenz	50 Hz						

Tabelle 22: *Technische Daten*

1 in Abhängigkeit von Umgebungstemperatur und Sonneneinstrahlung

2 bei Parallelschaltung von zwei MPP-Trackern

3 diesen Wechselrichter gibt es in zwei Varianten: mit oder ohne Lichtbogenerkennung

	PIKO						
	3.0 (DCS)	3.6 (DCS)	4.2 (DCS)	5.5 (DCS)	7.0 (DCS, AD)[3]	8.3 (DCS, AD)[3]	10.1 (DCS, AD, basic)[3]
Leistungsbedarf im Nachtbetrieb	Wechselrichter < 1 W, Kommunikationsboard < 1,7 W						
Schutzklasse	I						
Topologie	trafolos						
Art der Netzüberwachung	entsprechend Länderzertifikat						
Verpolschutz	Kurzschlussdioden DC-seitig						
Personenschutz	AFI und Erdschlussüberwachung						
Einsatzbedingungen, Schutzart nach IEC 60529	innen + außen, IP 55						
Umgebungstemperatur	–20…+60 °C						
Luftfeuchtigkeit	0…95%						
Kühlprinzip	geregelter Lüfter						
Kommunikationsschnittstellen	Ethernet (RJ45) (2x bei Kommunikationsboard 2, inkl. integriertem Switch), RS485, S0, 4x Analog-Eingänge						
Max. Geräusch	< 33 dB(A)				Lüfter 25% - 33 dB(A) Lüfter 50% - 41 dB(A) Lüfter 75...100% - 46 dB(A)		
Anschlusstechnik eingangsseitig	MC 4						
Anschlusstechnik ausgangsseitig	Federzug-Klemmleiste						
Abmessungen (B × T × H)	420 × 211 × 350 mm				520 × 230 × 450 mm		
Gewicht (ca.)	19,8 kg	20 kg	20,5 kg	21,1 kg	33 kg	33 kg	34 kg
Freischaltstelle	elektronischer Freischalter, integriert						

Tabelle 22: *Technische Daten (Forts.)*

10.2 Blockschaltbild

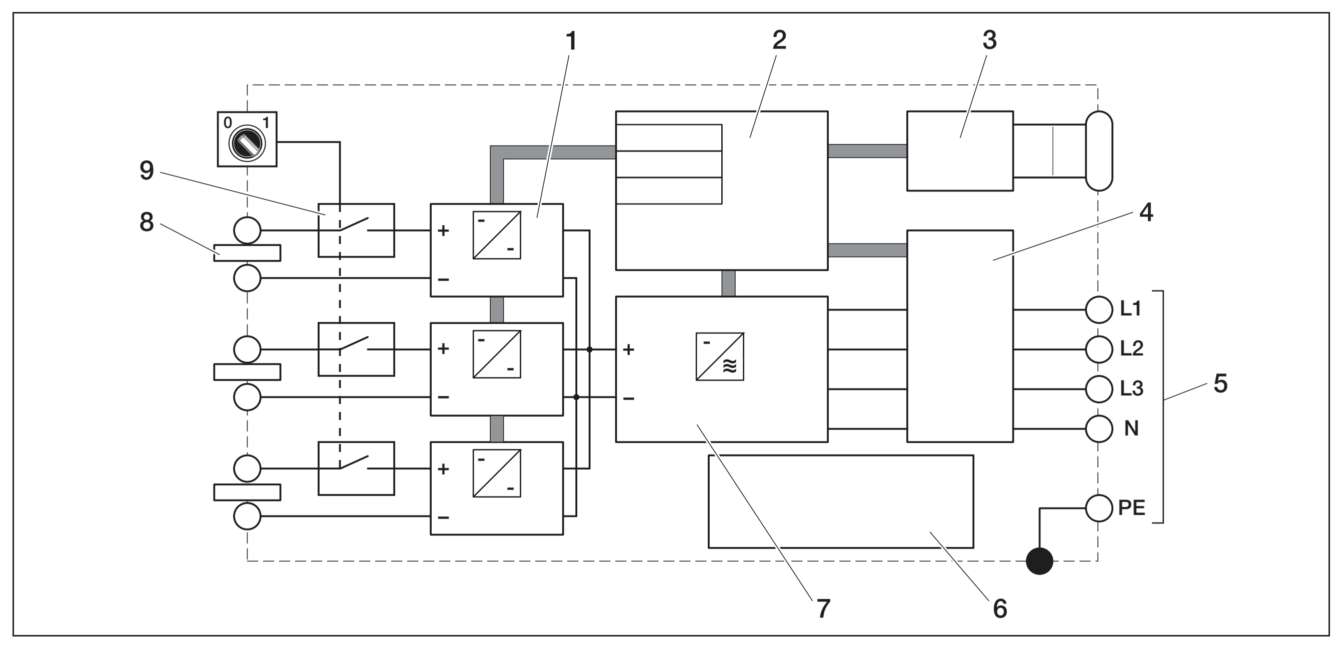


Abbildung 96: *Blockschaltbild (abgebildet PIKO 10.1)*

1 *DC-Steller (1 bis 3, je nach Modell)*
2 *Systemsteuerung mit MPP-Reglern*
3 *Anzeige und Kommunikation*
4 *Netzüberwachung und -abschaltung*
5 *Dreiphasiger AC-Ausgang (bei PIKO 3.0/3.6 einphasig: L / N / PE)*
6 *Netzteil*
7 *Wechselrichterbrücke*
8 *PV-String (1 bis 3, je nach Modell)*
9 *Elektronischer DC-Lasttrennschalter*

10.3 Typenschild

Auf der rechten Seite des Wechselrichters befindet sich das Typenschild. Mit Hilfe des Typenschilds können Sie den Gerätetyp und die wichtigsten technischen Daten feststellen.

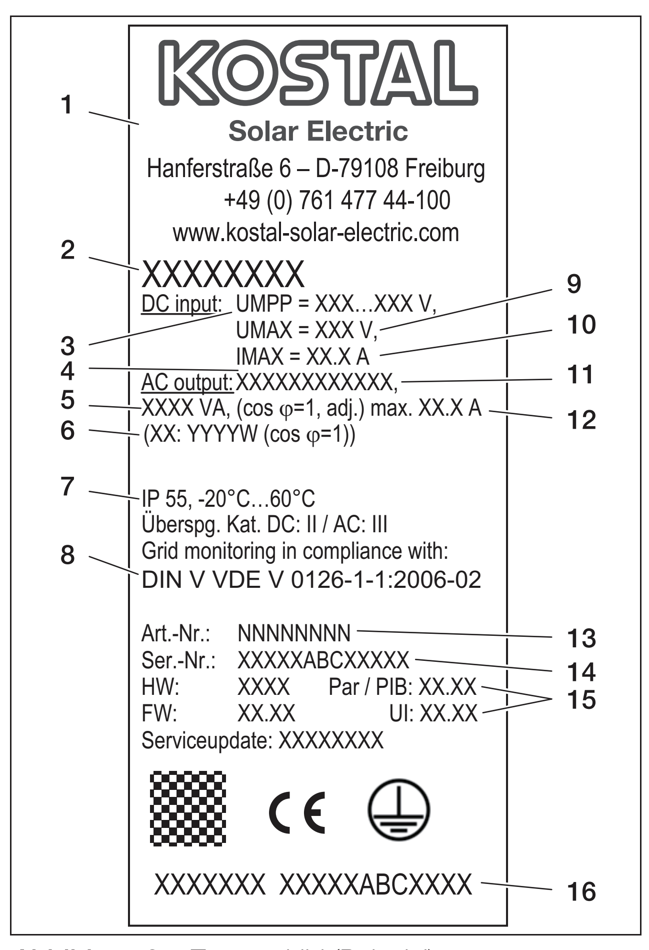


Abbildung 97: *Typenschild (Beispiel)*

1 *Name und Anschrift des Herstellers*
2 *Gerätetyp*
3 *MPP-Regelbereich*
4 *Anzahl Einspeisephasen*
5 *maximale Leistung AC*
6 *abweichende Leistung bei Ländereinstellung*
bei 3.6: ES, PT: 3.300W
bei 4.2: UK: 4.000W, PT1: 3.680W, PT2: 3.450W
bei 5.5: ES, PT: 5.000W
bei 7.0: DK: 6.000W
7 *Schutzart und Umgebungstemperaturbereich*
8 *Anforderungen, denen die eingebaute Netzüberwachung entspricht*
9 *maximale Eingangsspannung DC*
10 *maximaler Eingangsstrom DC*
11 *Ausgangsspannung (nominal)*
12 *maximaler Ausgangsstrom AC*
13 *Artikelnummer*
14 *Seriennummer*
15 *Versionsnummer von Hardware, Firmware, Parametersatz und User-Interface des Gerätes*
16 *abziehbares Garantieetiket mit Gerätetyp und Seriennummer*

10.4 Garantie und Serviceinformationen

Informationen zur Garantie finden Sie in den separaten Garantiebedingungen.

Haben Sie technische Fragen zu Ihrem Wechselrichter? Unsere Hotline +49 (0)761 477 44 - 222 hilft Ihnen gerne weiter.

Für Serviceinformationen und eine eventuelle Nachlieferung von Teilen benötigen wir von Ihnen den Gerätetyp und die Seriennummer. Sie finden diese Angaben auf dem Typenschild an der Außenseite des Gehäuses.

Verwenden Sie, falls erforderlich, nur Original-Ersatzteile.

Index



KOSTAL Solar Electric GmbH
Hanferstr. 6
79108 Freiburg i. Br.
Deutschland
Telefon: +49 761 477 44 - 100
Fax: +49 761 477 44 - 111

KOSTAL Solar Electric Ibérica S.L.
Edificio abm
Ronda Narciso Monturiol y Estarriol, 3
Torre B, despachos 2 y 3
Parque Tecnológico de Valencia
46980 Valencia
España
Teléfono : +34 961 824 - 930
Fax: +34 961 824 - 931

KOSTAL Solar Electric France SARL
11, rue Jacques Cartier
78280 Guyancourt
France
Téléphone: +33 1 61 38 - 4117
Fax: +33 1 61 38 - 3940

KOSTAL Solar Electric Hellas Ε.Π.Ε.
47 Steliou Kazantzidi st., P.O. Box: 60080
1st building – 2nd entrance
55535, Pilea, Thessaloniki
Greece / Ελλάδα
Telephone: +30 2310 477 - 550
Fax: +30 2310 477 - 551

KOSTAL Solar Electric Italia Srl
Via Genova, 57
10098 Rivoli (TO)
Italia
Telefono: +39 011 97 82 - 420
Fax: +39 011 97 82 - 432

www.kostal-solar-electric.com

SEM 01-12